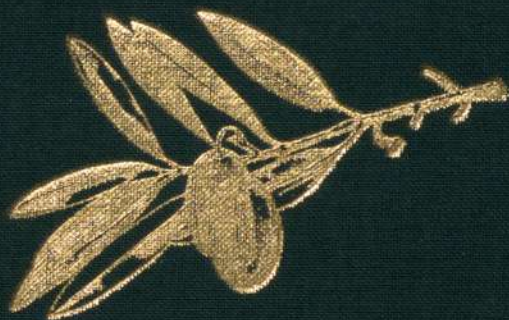


# Enciclopedia Mondiale dell'Olio



CONSIGLIO OLEICOLO INTERNAZIONALE







LIBRERIA

Libro n.º 4.102

Materia 1.1.1.

Departamento DOC.













# **ENCICLOPEDIA MONDIALE DELL'OLIVO**



CONSIGLIO OLEICOLO INTERNAZIONALE



## PREFAZIONE

Gentile lettore,

# ENCICLOPEDIA MONDIALE DELL'OLIVO



CONSIGLIO OLEICOLO INTERNAZIONALE



Tutte le fotografie di copertina di ogni capitolo sono di Gianluca Boetti, ad eccezione della foto del capitolo 12.

Si ringraziano i seguenti Musei per la collaborazione prestata: «Museo Arqueológico Nacional» (Madrid) e «Israel Oil Industrial Museum» (Haifa, Israele). Grazie anche ai vari Coordinatori e Collaboratori che hanno gentilmente fornito il materiale fotografico.

# ENCICLOPEDIA MONDIALE DELL'OLIVO

© Consiglio Oleicolo Internazionale

Príncipe de Vergara, 154

28002 Madrid (Spagna)

Prima edizione (in spagnolo): maggio 1996

Plaza & Janés Editores, S. A.

Enric Granados, 86-88

08006 Barcelona (Spagna)

Realizzazione

Serveis Editorials Estudi Balmes, S. L.

Balmes, 209

08006 Barcelona (Spagna)

ISBN: 84-01-61884-3

Stampato in Spagna - Printed in Spain

nelle tipografie EGEDSA - Sabadell (Spagna)

Deposito legale: B-22964-1997

L. 618843



## PREFAZIONE

Gentile lettore,

**S**ono lieto di presentare l'Enciclopedia Mondiale dell'Olivo, opera ambiziosa che vede finalmente la luce dopo alcuni anni di gestazione e di laboriose revisioni che ne hanno ritardato la nascita, assicurandone, nondimeno, almeno nei nostri propositi, l'accurata qualità. Ho ritenuto infatti opportuno e necessario estendere il coordinamento e la collaborazione per la realizzazione dell'opera ad esperti provenienti dalle principali aree produttive del mondo, affrontando con realismo e determinazione il problema delle lingue di espressione degli stessi: arabo, francese, greco, inglese, italiano, spagnolo e turco e prevedendone, per la prima volta, nella storia dell'olivicoltura, la pubblicazione in tutte le succitate lingue.

È stata questa una scelta difficile ma, a mio modo di vedere, necessaria e coerente con una deontologia professionale che vede il Consiglio Oleicolo Internazionale da oltre trent'anni al servizio dell'olivicoltura mondiale, assumendo in prima persona tutte le responsabilità che tale obiettivo comporta. È per me motivo di personale soddisfazione, pertanto, che l'Enciclopedia nasca sotto gli auspici del Consiglio Oleicolo Internazionale, organismo che ho l'onore di rappresentare ed i cui lavori dirigo dal 1987 a capo del Segretariato Esecutivo.

Con la pubblicazione di quest'opera, che, mi si consenta di sottolineare, rappresenta la prima sistematizzazione ed il primo panorama globale di tutte le conoscenze e delle più recenti acquisizioni nel campo dell'olivicoltura e dell'elaiotecnica, ci siamo proposti un duplice obiettivo: trasmettere e rendere fruibile, sia al lettore specialista sia a colui che desideri approssimarsi per la prima volta al mondo dell'olivicoltura, un insieme di conoscenze, offerte sotto forma di un testo unico, su una disciplina che rappresenta un aspetto basilare per i nostri paesi mediterranei e le cui implicazioni spaziano dall'ambito culturale a quello economico in un susseguirsi di situazioni le cui origini risalgono agli albori della civiltà mediterranea.

È in considerazione di questo aspetto, che contraddistingue l'ulivo da tutte le altre coltivazioni agricole, che si è voluto dedicare il primo capitolo alla storia ed alla presenza di questo albero nell'arte e nella letteratura, conferendo a tale «positio princeps» il compito di aprire e simbolizzare la portata dell'opera. In questa sezione del volume, intitolata «Evoluzione e Storia» e redatta da vari autori, il lettore potrà rivivere, in un breve ma esaustivo excursus, tutta la storia dell'ulivo, dagli albori della sua coltivazione, nei suoi diversi aspetti sociali, culturali e religiosi, conoscendo l'afflato mitico, che fin dai tempi della civiltà preclassica prima e dell'epica greca successivamente, ne ha contraddistinto la presenza.



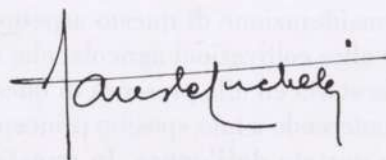


Come si potrà notare, l'Enciclopedia si caratterizza per un tono volutamente e, direi, obbligatoriamente disomogeneo: non vi era infatti alcuna possibilità (e, desidererei aggiungere, non era neppure auspicabile che vi fosse), di una continuità tra argomenti tanto difformi, che pure si riferiscono ad un denominatore comune: l'ulivo. È in questa «concordia discors» che vanno ricercati, a mio parere, il senso e la giustificazione formale di un'opera che si propone di spaziare in un mondo tanto vasto e complesso e dai riferimenti tanto dissimili.

In osservanza al proposito di raggiungere il lettore profano ed il lettore specialista, offrendo ad entrambi, secondo i casi, uno strumento di informazione o di consultazione e di approfondimento, l'Enciclopedia si è rigorosamente prefissata un linguaggio semplice ed accessibile, pur descrivendo sovente complesse realtà scientifiche e tecnologiche. Non negherò le difficoltà riscontrate nel proposito di conciliare queste due esigenze, la scientifica e la divulgativa, che hanno condotto alla necessità di un'attenta rilettura e revisione, dalla quale è emersa una considerazione importante: corredare l'opera di un glossario per così dire interdisciplinare, da redigere collegialmente da parte di tutti i coordinatori, e che formerà l'oggetto di una prossima appendice dell'opera.

Vorrei a questo proposito richiamare l'attenzione del lettore su di un altro elemento che, credo di poter affermare, costituisce un aspetto essenziale e caratterizzante dell'opera: la sua programmatica diacronia, in conformità alla quale l'Enciclopedia verrà periodicamente aggiornata, mediante appendici che riporteranno le più recenti acquisizioni in materia e conferiranno un carattere di attualità all'insieme del testo. È questo il nostro proposito, che mi auguro trovi il consenso ed il favore del lettore: dare corpo ad un'opera di consultazione, di approfondimento e di riferimento in grado di rimeditare su se stessa ed offrire a colui che la consulti uno strumento valido e vivo nel tempo.

Con la speranza di essere riusciti in questo obiettivo, desidero ringraziare anzitutto la Comunità Europea per la sensibilità dimostrata e senza il cui determinante contributo finanziario tale opera non avrebbe potuto nascere; quindi tutti coloro che hanno collaborato alla stessa, riservandovi le loro preziose conoscenze, nella convinzione che gli sforzi di tutti siano serviti in beneficio del nostro comune obiettivo: salvaguardare, diffondere e promuovere l'olivicoltura nei paesi produttori e nel resto del mondo.



*Fausto Luchetti*

Direttore Esecutivo del Consiglio Oleicolo Internazionale



# INDICE

## ENCICLOPEDIA MONDIALE DELL'OLIVO

Coordinamento a cura del Consiglio Oleicolo Internazionale - Madrid

|                                                                                                                                  |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| PREFAZIONE .....                                                                                                                 | 7         |
| <b>Capitolo 1 EVOLUZIONE E STORIA .....</b>                                                                                      | <b>17</b> |
| Coordinatore: <i>José María Blázquez Martínez</i>                                                                                |           |
| – ORIGINE E DIFFUSIONE DELLA COLTIVAZIONE, <i>J. M. Blázquez Martínez</i> .....                                                  | 19        |
| – L'Olio e i suoi miti .....                                                                                                     | 20        |
| – ESPANSIONE CULTURALE ED ARTISTICA, <i>Horst Schäfer-Schuchardt</i> .....                                                       | 21        |
| – ESTRAZIONE DELL'OLIO DI OLIVA, <i>Marie-Claire Amouretti</i> .....                                                             | 26        |
| – L'apporto dell'antichità .....                                                                                                 | 27        |
| • Le estrazioni senza pressa .....                                                                                               | 27        |
| • La comparsa della mola girevole .....                                                                                          | 27        |
| • La comparsa e la diffusione della pressa .....                                                                                 | 27        |
| • La decantazione .....                                                                                                          | 28        |
| • I cambiamenti del XIX secolo .....                                                                                             | 28        |
| • Conclusione .....                                                                                                              | 29        |
| – LA CULTURA DELL'OLIVO NELL'AFRICA DEL NORD,<br><i>Henriette Camps-Fabrer</i> .....                                             | 30        |
| – Il periodo romano .....                                                                                                        | 30        |
| • Condizioni naturali e procedimenti di coltivazione .....                                                                       | 30        |
| • La politica olivicola romana nell'Africa del Nord .....                                                                        | 31        |
| • L'olivo fattore di pace e di sedentarietà .....                                                                                | 31        |
| – Il medioevo, il periodo moderno e contemporaneo .....                                                                          | 33        |
| – L'OLIVO E L'OLIO IN TINGITANIA, <i>Michel Ponsich</i> .....                                                                    | 34        |
| – LA COLTIVAZIONE DELL'OLIVO NELL'ANTICO ISRAELE,<br><i>David Eitam</i> .....                                                    | 36        |
| – COMMERCIO DELL'OLIO D'OLIVA, <i>J. M. Blázquez Martínez,</i><br><i>M. P. García-Gelabert Pérez e G. López Monteagudo</i> ..... | 42        |
| – Il trasporto marittimo di anfore nei mosaici romani .....                                                                      | 42        |
| – ULTIMI LAVORI SULL'ESPORTAZIONE<br>DI OLIO D'OLIVA BETICO A ROMA E ALL'ESERCITO,<br><i>J. M. Blázquez Martínez</i> .....       | 43        |
| – Olio d'oliva della Betica in Germania .....                                                                                    | 44        |
| – ECONOMIA OLEICOLA NELL'ANTICHITÀ, <i>J. Remesal Rodríguez</i> .....                                                            | 47        |
| – ECONOMIA OLEICOLA NEL MEDIOEVO, <i>Georges Comet</i> .....                                                                     | 49        |
| – ECONOMIA OLEICOLA NELL'ETÀ MODERNA, <i>Enrique Martínez Ruiz</i> .....                                                         | 52        |
| Bibliografia .....                                                                                                               | 54        |





|                                                                                                       |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| <b>Capitolo 2 BIOLOGIA E FISIOLOGIA DELL'OLIVO</b> .....                                              | 59      |
| Coordinatore: <i>Shimon Lavee</i>                                                                     |         |
| – Origine botanica .....                                                                              | 61      |
| – Caratteristiche biologiche e morfologiche .....                                                     | 64      |
| • Aspetto generale dell'albero .....                                                                  | 64      |
| • L'apparato radicale e il suo sviluppo .....                                                         | 65      |
| • Sviluppo di fusti e branche .....                                                                   | 66      |
| • Anatomia e funzione della foglia .....                                                              | 68      |
| – Biologia della differenziazione delle gemme, fioritura e fruttificazione .....                      | 71      |
| • Condizioni e calendario dello sviluppo riproduttivo delle gemme .....                               | 71      |
| • Sviluppo dell'infiorescenza .....                                                                   | 76      |
| • Morfologia del fiore .....                                                                          | 77      |
| • Fisiologia dell'impollinazione .....                                                                | 79      |
| – Ambiente e metabolismo .....                                                                        | 81      |
| • Ciclo annuale di sviluppo .....                                                                     | 81      |
| • Sviluppo riproduttivo .....                                                                         | 82      |
| • Sviluppo dei fiori. Vitalità ed allegagione .....                                                   | 87      |
| • Sviluppo del frutto ed accumulazione dell'olio .....                                                | 89      |
| • Maturazione del frutto .....                                                                        | 92      |
| – L'Alternanza .....                                                                                  | 96      |
| • Fattori esogeni – effetti climatici e coltura .....                                                 | 97      |
| • Effetti della produzione e tasso di crescita .....                                                  | 98      |
| • Ragionamento metabolico dell'alternanza .....                                                       | 99      |
| • Interventi orticoli e metodologie per compensare l'alternanza .....                                 | 104     |
| Bibliografia .....                                                                                    | 106     |
| <br><b>Capitolo 3 ASPETTI GENETICI E TECNICHE DI PROPAGAZIONE<br/>PER PIANTAGIONI INTENSIVE</b> ..... | <br>111 |
| Coordinatore: <i>Giuseppe Fontanazza</i>                                                              |         |
| Co-autrice: <i>Margherita Cappelletti</i>                                                             |         |
| – Nozioni generali .....                                                                              | 113     |
| • Olivicoltura delle aree marginali .....                                                             | 114     |
| • Olivicoltura delle aree vocate .....                                                                | 115     |
| – Olivicoltura tradizionale .....                                                                     | 117     |
| – Olivicoltura intensiva .....                                                                        | 118     |
| – Possibili evoluzioni delle tecniche colturali .....                                                 | 122     |
| • Miglioramento genetico .....                                                                        | 123     |
| • Classificazione varietale .....                                                                     | 129     |
| • Metodi di propagazione e tecniche vivaistiche .....                                                 | 134     |
| Bibliografia .....                                                                                    | 141     |
| <br><b>Capitolo 4 TECNICHE DI PRODUZIONE</b> .....                                                    | <br>145 |
| Coordinatore: <i>Luis Civantos López-Villalta</i>                                                     |         |
| Co-autore: <i>Miguel Pastor Muñoz-Cobo</i>                                                            |         |
| – Creazione di nuovi oliveti .....                                                                    | 148     |
| • Scelta delle varietà .....                                                                          | 148     |
| • Impiego di impollinizzatori .....                                                                   | 150     |
| • Materiale vegetale di piantagione .....                                                             | 151     |



|                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|
| • Densità e delimitazione di piantagione .....                               | 151 |
| • Potatura di formazione negli impianti intensivi .....                      | 153 |
| - Sistemi di lavorazione del terreno .....                                   | 153 |
| • Considerazioni sulle tecniche di lavorazione del terreno .....             | 153 |
| • Il sistema tradizionale di coltivazione .....                              | 154 |
| • I sistemi di coltivazione e le disponibilità di acqua .....                | 154 |
| • L'erosione .....                                                           | 156 |
| • I sistemi di lavorazione del terreno e la produzione .....                 | 157 |
| • I sistemi di conduzione del terreno ed i costi di coltivazione .....       | 158 |
| • Tendenze future nei sistemi di coltivazione .....                          | 158 |
| - La fertilizzazione .....                                                   | 159 |
| • Considerazioni generali .....                                              | 159 |
| • Importanza dei prodotti nutritivi nell'oliveto .....                       | 159 |
| • Stato nutritivo della pianta .....                                         | 161 |
| • Fertilizzazione dell'oliveto .....                                         | 162 |
| - Irrigazione dell'oliveto .....                                             | 164 |
| • L'olivo albero xerofilo .....                                              | 164 |
| • Rapporto acqua, terreno e pianta .....                                     | 166 |
| • Il clima e l'acqua .....                                                   | 167 |
| • Fasi critiche del ciclo dell'olivo in rapporto all'acqua disponibile ..... | 168 |
| • Fabbisogno idrico dell'olivo. Consumo di acqua .....                       | 168 |
| • Raccomandazioni per il metodo dell'irrigazione .....                       | 172 |
| • La qualità dell'acqua di irrigazione .....                                 | 173 |
| • Fertirrigazione .....                                                      | 173 |
| - Metodi di conduzione e potatura dell'olivo .....                           | 174 |
| • Principi generali della potatura dell'olivo .....                          | 174 |
| • Potatura di formazione dell'olivo .....                                    | 175 |
| • Potatura di produzione .....                                               | 177 |
| • Potatura di rinnovamento e di rigenerazione .....                          | 178 |
| • Potatura meccanica dell'oliveto .....                                      | 179 |
| - La raccolta .....                                                          | 180 |
| • Criteri per la scelta del momento ottimale per la raccolta .....           | 181 |
| • Metodi di raccolta .....                                                   | 183 |
| • Conservazione e trasporto delle olive .....                                | 189 |
| Bibliografia .....                                                           | 190 |

## Capitolo 5 TECNICHE AGRONOMICHE E CARATTERISTICHE DELL'OLIO DI OLIVA ..... 195

Coordinatore: *Piero Fiorino*

Co-autore: *Stefano Alessandri*

|                                                                                                        |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| - Parametri ed indici di qualità .....                                                                 | 198 |
| • Assenza di difetti .....                                                                             | 198 |
| • Purezza .....                                                                                        | 199 |
| • Genuinità .....                                                                                      | 199 |
| • Equilibrio chimico .....                                                                             | 199 |
| • Tipicità .....                                                                                       | 200 |
| - Fattori biotici e scelte agronomiche influenzanti<br>le caratteristiche del prodotto .....           | 201 |
| • Fattori biotici .....                                                                                | 201 |
| • Fattori tecnici - scelte tecniche .....                                                              | 209 |
| - Uso di analisi fisico-chimiche per l'individuazione e il calcolo di modelli di classificazione ..... | 212 |
| • Analisi delle componenti principali .....                                                            | 213 |





|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| • Analisi dei <i>clusters</i> ..... | 213 |
| • Analisi discriminante .....       | 213 |
| – Conclusioni .....                 | 217 |
| Bibliografia .....                  | 218 |

## Capitolo 6 LA DIFESA FITOSANITARIA. SVILUPPO DI METODOLOGIE E SALVAGUARDIA DELLA PRODUZIONE E DELL'AMBIENTE ..... 223

Coordinatore: *Antonello Croveti*

Co-autori: *Antonio Belcari e Alfio Raspi*

|                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------|-----|
| – Generalità della difesa .....                                     | 225 |
| – Situazione fitosanitaria nei principali paesi olivicoli .....     | 226 |
| – Principali specie dannose .....                                   | 227 |
| • Mosca delle olive ( <i>Bactrocera oleae</i> ) .....               | 227 |
| • Tignola dell'olivo ( <i>Prays oleae</i> ) .....                   | 232 |
| • Cocciniglia mezzo chicco di pepe ( <i>Saissetia oleae</i> ) ..... | 233 |
| – La lotta integrata in olivicoltura .....                          | 236 |
| • Obiettivi .....                                                   | 236 |
| • Campionamento e sorveglianza .....                                | 236 |
| • Controllo .....                                                   | 238 |
| – Prospettive .....                                                 | 239 |
| Bibliografia .....                                                  | 240 |

## Capitolo 7 TECNOLOGIA DI PRODUZIONE E DI CONSERVAZIONE DELL'OLIO ..... 251

Coordinatore: *Enzo Fedeli*

|                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------|-----|
| – Nozioni fondamentali .....                                              | 253 |
| • Caratteristiche fisico-chimiche dell'olio e dei suoi componenti .....   | 253 |
| • Reazioni chimiche dell'olio, degli acidi e degli altri componenti ..... | 255 |
| – Composizione chimica dell'olio .....                                    | 262 |
| • Gli acidi grassi .....                                                  | 262 |
| • I trigliceridi .....                                                    | 262 |
| • I componenti minori .....                                               | 262 |
| – Dall'oliveto al frantoio .....                                          | 267 |
| • Raccolta meccanica .....                                                | 267 |
| • Raccolta manuale .....                                                  | 267 |
| • I possibili danni al frutto .....                                       | 267 |
| • Il trasporto delle olive .....                                          | 269 |
| • La conservazione del frutto .....                                       | 269 |
| – Meccanica olearia .....                                                 | 270 |
| • Il lavaggio ed i suoi aspetti .....                                     | 270 |
| • La molitura ed i suoi aspetti .....                                     | 271 |
| • Estrazione a pressione .....                                            | 271 |
| • Estrazione per centrifugazione .....                                    | 272 |
| • Estrazione per filtrazione selettiva .....                              | 273 |
| – Caratteristiche dell'olio vergine .....                                 | 273 |
| • Caratteristiche organolettiche e taglio .....                           | 274 |
| • Il confezionamento ed i suoi problemi .....                             | 275 |
| – Estrazione dell'olio di sansa .....                                     | 276 |
| • Caratteristiche delle sanse .....                                       | 276 |
| • Tecnologia dell'estrazione .....                                        | 277 |





|                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------|-----|
| • Caratteristiche dell'olio .....                              | 277 |
| • Sottoprodotti e loro utilizzazione .....                     | 278 |
| – Metodi di raffinazione .....                                 | 278 |
| • Degommazione .....                                           | 279 |
| • Deacidificazione classica con alcali .....                   | 279 |
| • Raffinazione fisica .....                                    | 281 |
| • Decolorazione .....                                          | 282 |
| • Deodorazione .....                                           | 282 |
| • Decerazione .....                                            | 283 |
| • Caratteristiche organolettiche e taglio (miscelazione) ..... | 283 |
| • I sottoprodotti ed i loro impegni .....                      | 284 |
| – Metodiche analitiche .....                                   | 284 |
| • Controlli di qualità .....                                   | 286 |
| • Controlli di genuinità .....                                 | 287 |
| – Utilizzazioni alimentari .....                               | 288 |
| • Oli vergini, usi a freddo .....                              | 288 |
| • Oli vergini, usi a caldo .....                               | 288 |
| • Miscele raffinati-vergini .....                              | 289 |
| • Gli oli di oliva nella frittura .....                        | 289 |
| – Le acque reflue di frantoio .....                            | 289 |
| • Composizione delle acque di vegetazione .....                | 290 |
| • Tecnologie di purificazione .....                            | 290 |
| • Sottoprodotti dei trattamenti .....                          | 290 |
| Bibliografia .....                                             | 291 |

### Capitolo 3 TECNOLOGIA PER LA LAVORAZIONE DELLE OLIVE DA TAVOLA ..... 295

Coordinatore: *Georges Balatsouras*

|                                                                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| – Dati statistici sulla produzione e la commercializzazione<br>delle olive da tavola .....                   | 297 |
| • Produzione totale delle olive da tavola .....                                                              | 297 |
| • Produzione delle olive da tavola nei paesi della CEE .....                                                 | 297 |
| • Produzione di olive da tavola nei paesi non appartenenti alla CEE .....                                    | 297 |
| • Commercio internazionale di olive da tavola .....                                                          | 298 |
| • Preparati per il commercio .....                                                                           | 298 |
| • Consumo di olive da tavola .....                                                                           | 299 |
| – Varietà di olive da tavola in tutto il mondo .....                                                         | 300 |
| • Varietà spagnole .....                                                                                     | 300 |
| • Varietà italiane .....                                                                                     | 302 |
| • Varietà greche .....                                                                                       | 304 |
| • Altre varietà utilizzate per la lavorazione di olive da tavola .....                                       | 306 |
| • Altre varietà siriane .....                                                                                | 306 |
| • Varietà turche a duplice uso .....                                                                         | 306 |
| • Varietà marocchine a duplice uso .....                                                                     | 306 |
| • Varietà tunisine a duplice uso .....                                                                       | 306 |
| – L'oliva come materia prima per l'industria delle olive<br>da tavola (Struttura-Composizione chimica) ..... | 306 |
| • Struttura e parti costituenti .....                                                                        | 306 |
| • Componenti della polpa .....                                                                               | 307 |
| – Olive verdi del tipo spagnolo .....                                                                        | 311 |
| • Introduzione .....                                                                                         | 311 |
| • Lavorazione .....                                                                                          | 312 |



|                                                                                               |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| – Olive nere naturali .....                                                                   | 319 |
| • Introduzione .....                                                                          | 319 |
| • Paesi produttori di olive nere naturali .....                                               | 319 |
| • Evoluzione delle tecniche di elaborazione delle olive nere naturali .....                   | 319 |
| • Ricerche scientifiche sulle olive nere naturali .....                                       | 320 |
| • La preparazione di olive nere naturali in salamoia .....                                    | 322 |
| – Olive nere trattate in salamoia .....                                                       | 328 |
| • Introduzione .....                                                                          | 328 |
| • Preparazione delle olive nere trattate in California .....                                  | 329 |
| • Preparazione delle olive nere trattate in Algeria .....                                     | 330 |
| • Preparazione delle olive nere trattate in Spagna .....                                      | 331 |
| – Altre tipi di olive da tavola di importanza economica secondaria .....                      | 334 |
| • Introduzione .....                                                                          | 334 |
| • Olive verdi mature del tipo California .....                                                | 334 |
| • Olive verdi dolci o semi fermentate .....                                                   | 334 |
| • Olive verdi del tipo Castelvetro .....                                                      | 335 |
| • Olive verdi del tipo siciliano naturali in salamoia .....                                   | 335 |
| • Olive verdi ammaccate naturali .....                                                        | 335 |
| • Olive naturali cangianti in salamoia .....                                                  | 336 |
| • Olive nere spaccate Kalamata naturali sotto aceto .....                                     | 336 |
| • Olive nere naturali del tipo Throuba .....                                                  | 338 |
| • Olive nere salate naturali (Olive «dattili») .....                                          | 338 |
| • Olive nere del tipo greco .....                                                             | 339 |
| • Produzione di olive da tavola in Italia .....                                               | 339 |
| • Vari preparati commerciali negli Stati Uniti,<br>in Marocco, in Siria ed in Argentina ..... | 341 |
| Bibliografia .....                                                                            | 342 |

## Capitolo 9 NUTRIZIONE E VALORE BIOLOGICO ..... 345

Coordinatore: *Francisco Grande Covián*

|                                                                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| – I BENEFICI NUTRIZIONALI<br>DELL'OLIO DI OLIVA, <i>Rosemary Stanton</i> .....                                    | 347 |
| – Fasi della ricerca .....                                                                                        | 347 |
| • Gli anni '50 e '60 .....                                                                                        | 347 |
| • Gli anni '70 e '80 .....                                                                                        | 347 |
| • Gli anni '90 .....                                                                                              | 348 |
| – Sapore .....                                                                                                    | 348 |
| – NUTRIZIONE E VALORE BIOLOGICO,<br><i>Mark L. Wahlqvist e Antigone Kouris-Blazos</i> .....                       | 349 |
| • Composizione chimica dell'olio di oliva - non solo monoinsaturo .....                                           | 349 |
| – L'olio di oliva nella salute e nella malattia: non solo cardiopatia .....                                       | 350 |
| • Colesterolo ed olio di oliva .....                                                                              | 350 |
| • Controllo della glicemia .....                                                                                  | 351 |
| • Obesità .....                                                                                                   | 351 |
| • Cancro .....                                                                                                    | 352 |
| • Osteoporosi .....                                                                                               | 352 |
| – Consumo di olio di oliva .....                                                                                  | 352 |
| – Credenze alimentari a proposito dell'olio di oliva .....                                                        | 354 |
| – Conclusione .....                                                                                               | 354 |
| – UN APROCCIO RAZIONALE ALLA PREVENZIONE DIETETICA<br>DELLE MALATTIE CARDIOVASCOLARI, <i>Antonio Pagnan</i> ..... | 355 |





|                                                                                                                                                                                                                                                    |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| – DIETA E DISTURBI CARDIOVASCOLARI, <i>Ali Oto</i> .....                                                                                                                                                                                           | 357 |
| – ATEROSCLEROSI: OSSIDAZIONE DEI GRASSI<br>E DISTURBI CARDIOVASCOLARI, <i>Ali Oto</i> .....                                                                                                                                                        | 359 |
| – ATEROSCLEROSI: OSSIDAZIONE DEGLI ACIDI GRASSI<br>E CORONAROPATIA, <i>Andrea Bonanome</i> .....                                                                                                                                                   | 361 |
| – DIETA E ARTERIOPATIA PERIFERICA OCCLUSIVA: RUOLO<br>DEGLI ACIDI GRASSI POLINSATURI, MONOINSATURI<br>E SATURI, <i>Klea Katsouyanni, Yannis Skalkidis, Eleni Petridou,<br/>Antonia Trichopoulou, Walter Willett e Dimitrios Trichopoulos</i> ..... | 362 |
| – GLI ACIDI GRASSI MONO-ENO NELLA PREVENZIONE<br>DELLA DISLIPOPROTEINEMIA E DELL'ATEROSCLEROSI,<br><i>Rafael Carmena</i> .....                                                                                                                     | 368 |
| – REGOLAZIONE DELLA CONCENTRAZIONE E DELLA<br>DISTRIBUZIONE DEI LIPIDI NEL PLASMA SANGUIGNO,<br><i>Ronald Mensink</i> .....                                                                                                                        | 371 |
| – NUTRIZIONE E FRITTURA DEGLI ALIMENTI, <i>Gregorio Varela</i> .....                                                                                                                                                                               | 373 |
| – LA DIETA MEDITERRANEA: L'USO DELL'OLIO D'OLIVA<br>NELLA DIETA DEI DIABETICI, <i>Abhimanyu Garg</i> .....                                                                                                                                         | 376 |
| – LIPIDI ALIMENTARI ED INVECCHIAMENTO,<br><i>Publio Viola e Mirella Audisio</i> .....                                                                                                                                                              | 378 |
| Bibliografia .....                                                                                                                                                                                                                                 | 381 |

#### Capitolo 10 ASPETTI ECONOMICI E POLITICA COMMERCIALE ..... 387

Coordinatore: *Carlos Tió Saralegui*

|                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------|-----|
| – Economia dell'olio d'oliva nel mercato dei grassi .....          | 389 |
| – Economia dell'olio d'oliva nei principali paesi produttori ..... | 393 |
| • Comunità Europea .....                                           | 393 |
| • Altri paesi produttori .....                                     | 398 |
| • Il consumo internazionale di olio d'oliva .....                  | 401 |
| • Economia delle olive da tavola .....                             | 401 |
| – Politica economica dei grassi nell'ambito della CEE .....        | 402 |
| Bibliografia .....                                                 | 404 |

#### Capitolo 11 MARKETING DELL'OLIO DI OLIVA E DELLE OLIVE DA TAVOLA ..... 405

Coordinatore: *Iginio Lagioni*

|                                                                                            |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| – Cosa si deve intendere per marketing dell'olio di oliva<br>e delle olive da tavola ..... | 408 |
| • Proposta di definizione .....                                                            | 408 |
| • Conseguenze possibili .....                                                              | 408 |
| – Aspetti metodologici .....                                                               | 409 |
| – Processo di pianificazione di marketing .....                                            | 409 |
| – Analisi di marketing .....                                                               | 409 |
| • Punti di forza e debolezza, minacce ed opportunità .....                                 | 411 |
| • Momento decisionale .....                                                                | 412 |
| • Definizione degli obiettivi di marketing .....                                           | 412 |
| • Elaborazione della strategia di marketing .....                                          | 413 |
| • Elaborazione del piano marketing .....                                                   | 416 |
| • Controllo di marketing .....                                                             | 421 |
| Bibliografia .....                                                                         | 422 |





**Capitolo 12 LEGISLAZIONE E POLITICHE OLEICOLE NAZIONALI** ..... 423  
 Coordinamento: *Segretariato Esecutivo del Consiglio Oleicolo Internazionale*

|                                                |     |
|------------------------------------------------|-----|
| - Membri del Consiglio Oleicolo Internazionale | 426 |
| • Algeria                                      | 426 |
| • Cipro                                        | 427 |
| • Comunità Europea (CE)                        | 428 |
| • Egitto                                       | 436 |
| • Israele                                      | 436 |
| • Jugoslavia                                   | 437 |
| • Libano                                       | 437 |
| • Marocco                                      | 437 |
| • Tunisia                                      | 438 |
| • Turchia                                      | 439 |
| - Altri paesi olivicoli                        | 441 |
| - Altre legislazioni                           | 442 |
| • Codex Alimentarius                           | 442 |
| • ISO                                          | 443 |
| • IUPAC                                        | 443 |
| • AOCS                                         | 443 |
| • OMPI                                         | 443 |

**Capitolo 13 L'ACCORDO INTERNAZIONALE SULL'OLIO D'OLIVA E SULLE OLIVE  
 DA TAVOLA E IL CONSIGLIO OLEICOLO INTERNAZIONALE** ..... 445  
 Coordinamento: *Segretariato Esecutivo del Consiglio Oleicolo Internazionale*

|                                                                                                                                         |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| - L'Accordo Internazionale sull'olio d'oliva e sulle olive da tavola e il Consiglio Oleicolo Internazionale                             | 447 |
| - Caratteri del mercato internazionale dell'olio d'oliva                                                                                | 448 |
| • Il mercato dell'olio d'oliva è geograficamente limitato                                                                               | 448 |
| • L'olio d'oliva è un prodotto caro                                                                                                     | 448 |
| • All'olio d'oliva possono fare concorrenza gli altri oli alimentari e altri grassi                                                     | 448 |
| • Il mercato mondiale dell'olio d'oliva e i suoi particolari problemi                                                                   | 449 |
| - Tecniche di regolazione del mercato                                                                                                   | 449 |
| • Regolamentazione del commercio internazionale dell'olio d'oliva                                                                       | 450 |
| • Misure economiche di stabilizzazione del mercato                                                                                      | 450 |
| • Misure di normalizzazione a lungo termine del mercato                                                                                 | 450 |
| • Misure di promozione oleicola                                                                                                         | 450 |
| - Conclusioni                                                                                                                           | 450 |
| - Politica in materia di economia oleicola                                                                                              | 451 |
| - Politica in materia di cooperazione tecnica                                                                                           | 453 |
| - Politica in materia di qualità                                                                                                        | 458 |
| • Norma commerciale applicabile all'olio d'oliva e all'olio di sansa d'oliva                                                            | 458 |
| • Norma qualitativa unificata applicabile alle olive da tavola nel commercio internazionale                                             | 458 |
| • Metodi di analisi chimico-fisiche                                                                                                     | 459 |
| • Riconoscimento del COI ai laboratori di analisi chimiche e ai panel di assaggio                                                       | 459 |
| - Politica di promozione del consumo di olio d'oliva e di olive da tavola                                                               | 459 |
| • Considerazioni generali                                                                                                               | 459 |
| • Attività promozionali del Consiglio negli ultimi cinque anni                                                                          | 460 |
| - ATTIVITÀ PROMOZIONALI DELLA COMUNITÀ EUROPEA IN FAVORE<br>DEL CONSUMO DELL'OLIO D'OLIVA E DELLE OLIVE DA TAVOLA, <i>F. Gencarelli</i> | 466 |
| • Olio d'oliva                                                                                                                          | 466 |
| • Olive da tavola                                                                                                                       | 467 |



## Capitolo 1

### EVOLUZIONE E STORIA

#### Coordinamento:

Prof. JOSÉ MARÍA BLÁZQUEZ MARTÍNEZ  
Catedrático de Historia Antigua  
Facultad de Geografía e Historia  
Universidad Complutense de Madrid  
Madrid (Spagna)

#### Collaboratori:

Prof.ssa MARIE-CLAIRE AMOURETTI  
Centre Camille Julian  
Archéologie du Sud-Est de la France  
et de la Méditerranée occidentale  
Unité de Recherche Associée 284  
Université de Provence - C.N.R.S.  
Aix-en-Provence (Francia)

Prof.ssa HENRIETTE CAMPS-FABRER  
Directeur de recherche au C.N.R.S.  
Laboratoire d'Anthropologie et de  
Préhistoire des Pays de la Méditerranée  
occidentale  
Université de Provence - Centre d'Aix  
Aix-en-Provence (Francia)

Prof. GEORGES COMET  
Professeur d'Histoire du Moyen Age  
Aix-en-Provence (Francia)

Prof. DAVID EITAM  
Israel Oil Industry Museum  
Haifa (Israele)

Prof.ssa M. P. GARCÍA GELABERT PÉREZ  
Profesora Titular de Historia Antigua  
Universidad de Valencia  
Valencia (Spagna)

Dr. ENRIQUE MARTÍNEZ RUIZ  
Catedrático de Historia Moderna  
Facultad de Geografía e Historia  
Universidad Complutense  
Madrid (Spagna)

Dott.ssa G. LÓPEZ MONTEACUDO  
Investigadora del Consejo Superior  
de Investigaciones Científicas (CSIC)  
Departamento de Historia Antigua  
y Arqueología  
Centro de Estudios Históricos  
Madrid (Spagna)

Dr. MICHEL PONSICH  
Laboratorio de Arqueología  
Casa de Velázquez  
Ciudad Universitaria  
Madrid (Spagna)

Prof. JOSÉ REMESAL RODRÍGUEZ  
Dpt. de Prehistòria, Història Antiga  
i Arqueologia  
Divisió de Ciències Humanes i Socials  
Facultat de Geografia i Història  
Barcellona (Spagna)

Dr. PHIL. HORST SCHÄFER-SCHUCHARDT  
Rechtsanwalt - Kunsthistoriker  
Würzburg (Germania)

NOTA: in questo capitolo gli articoli sono  
stati redatti dai collaboratori.







# ORIGINE E DIFFUSIONE DELLA COLTIVAZIONE

JOSÉ M. BLÁZQUEZ

L'origine della coltivazione si perde nei tempi, e la sua diffusione coincide con lo sviluppo delle popolazioni stanziate nel bacino del Mediterraneo.

L'olivo coltivato, *Olea europaea* L., proviene probabilmente dalla varietà selvatica *Olea chrysophylla* Laxx. attraverso l'olivo selvatico od oleastro, *Olea oleaster* L. od *Olea europaea oleaster*. Entrambe le specie, quella selvatica e quella coltivata, presentano a loro volta molte varietà.

L'olivo è una pianta del Mediterraneo orientale. A Ebla, nel nord della Siria, le tavolette datate nella metà del III millennio fanno menzione di un'elevata produzione d'olio. Nel II millennio a.C. l'olivo è documentato in Siria, a Tell Sukas; in Palestina, i ritrovamenti più antichi, (era calcolitica), provengono da Teleilat Ghassul, e nel III millennio a.C. da Lakish.

L'olivo appare anche in Anatolia, principalmente nella pianura della Cilicia, secondo dati dei testi ittiti, e in Egitto, dove venne importato dall'Asia. Nel Regno Antico, gli oliveti della valle del Nilo provenivano sicuramente dalla Siria. La parola egiziana per olivo *dt* sembrerebbe derivare da una lingua semita nordoccidentale (*zayt*).

In Egitto, durante il Regno Nuovo, gli oliveti dovevano essere relativamente estesi, come si rileva da un'iscrizione del tempio del dio Ra, a Heliopoli, dei tempi di Ramses III (1197-1165 a.C.), che indica che gli oliveti della città fornivano olio, della migliore qualità di tutto l'Egitto, per alimentare le lampade nel palazzo sacro.

Nell'Antico Testamento si conferma l'uso dell'olio per alimentare le lampade del Tabernacolo. Sinué l'egiziano (1191-1178 a.C.), che visse per molti anni in un ambiente sirio-palestinese, fa menzione dell'olio fine in casa del figlio del re. Conosce anche l'utilizzazione dell'olio per ungere il corpo e combattere le bruciature e la pelle screpolata. Era molto frequente ungere il corpo con oli profumati. Le prime cose che venivano offerte a un ambasciatore che giungesse da un paese straniero erano cibo, vesti, calzature, e olio per lavarsi.

Gli oliveti vengono citati molto spesso nei libri dell'Antico Testamento, come il Deuteronomio, e dai profeti Geremia, Osea e Gioele, dal momento che l'olio era molto necessario per la salute, come affermano i libri dei Re, le Cronache, l'Ecclesiastico e il profeta Ezechiele. Nei paesi vicini alla Fenicia la coltivazione dell'olivo era molto estesa nel I millennio a.C., come si rileva dal fatto che, secondo il libro II delle Cronache, Tiro riceveva olio come prodotto di scambio, e che, secondo Esdra, nei tempi del secondo Tempio, dopo la sottomissione a Babilonia, Tiro e Sidone ricevevano olio in cambio di legno di cedro. D'accordo con la testimonianza del profeta Ezechiele, i paesi che confinavano con la Fenicia, come Giudea, Damasco ed Israele, somministravano ai fenici olio, insieme ad altri prodotti agricoli. In Grecia, il mondo miceneo conobbe la coltivazione dell'olivo dal 1550 a.C.; esso viene citato nelle tavolette, dove era menzionato l'olivo selvatico e quello coltivato.

Le incisioni paleobotaniche di Cnosso (Creta), datate agli inizi del secolo XV a.C., permettono di supporre, a giudicare dalla forma della coppa senza anse dove sono scritte, il riferimento a un olivo selvatico o ad una forma primitiva di







Olivio nei pressi del Partenone.

olivo coltivato. Dell' epoca minoica (1900 a.C.) sono pervenuti due tipi di noccioli di oliva ritrovata a Slavokampo, uno somiglia a quello di Cnosso, l'altro, probabilmente, corrisponde a una forma primitiva di coltivazione. Questa dualità di olive e di olivi concorda bene con la dualità degli ideogrammi che li indicano. Le olive di Cnosso, a quanto pare, venivano destinate all'elaborazione di profumi più che all'alimentazione. I micenei erano specialmente interessati, quindi, agli olivi coltivati e agli oleastri. Non è stato dimostrato che i minoici impiegassero l'olio in cucina, ma, molto probabilmente, per l'alimentazione delle lampade, dal momento che queste sono abituali nel minoico medio. Sembra, invece, che le olive venissero impiegate nella dieta alimentare dei micenei. Le testimonianze sono numerose a Pilo (Grecia), e scarse a Cnosso.

Nella prima metà del secolo I a.C. l'olivo si estese anche in Assiria, come indicano i ritrovamenti di Nimrud-Kalkhu e la menzione dell'olivo in lessici assiri dell'epoca. Nella Mesopotamia meridionale, l'olivo non veniva coltivato. Era impiegato esclusivamente olio di sesamo. In una ricetta mesopotamica contro gli effetti del vino, si nomina una miscela di olio e di vino, da prendere al pomeriggio. Per guarire dalla febbre, al re assiro Esarhaddon gli indovini raccomandarono una lozione di olio. Fenestella, contemporaneo dell'imperatore Augusto, afferma, secondo la testimonianza del naturalista latino Plinio, che agli inizi del secolo VI a.C. l'olivo era sconosciuto nel nord dell'Africa. Lo storico siciliano Diodoro, anch'egli contemporaneo di Augusto, riferisce che alla fine del secolo V a.C. in Africa non si coltivavano alberi di olivo. Nel secolo V a.C., Erodoto, che dovette ottenere le notizie da fonti cartaginesi, sa che a Cartagine si coltivavano oliveti. Nell'urbe di Kerkenna, alla fine del secolo V a.C., si piantavano olivi. Probabilmente questi oliveti non producevano sufficiente olio da coprire il fabbisogno della popolazione, in quanto Diodoro riferisce che alla fine del secolo V a.C., in Africa veniva importato olio dalla città greca di Agrigento, in Sicilia. Secondo Diodoro già alla fine del secolo IV a.C. il Nordafrica era coperto di oliveti, quando il tiranno di Siracusa, Agatocle, attraversò il paese. Il generale cartaginese Annibale obbligò l'esercito a piantare molti olivi, secondo la testimonianza dello storico Aurelio Vittore, che visse nella seconda metà del secolo IV.

L'importanza delle piantagioni di olivi a Cartagine si deduce dall'interesse che l'agronomo cartaginese Magone, che visse prima della distruzione di Cartagine (146 a.C.), concedeva alla coltivazione dell'olivo; le sue indicazioni furono poi impiegate da Columella e da Plinio. In due stele di Cartagine è raffigurato un olivo carico di olive. In una cesoia da barbiere cartaginese venne inciso il dio egiziano Horus, bambino, tra rami di olivo.

Sulle sponde occidentali del Mediterraneo l'olio fu portato dai coloni fenici, che, dalla fondazione di Cadice, (che le fonti calcolano intorno all'anno 1100), scambiavano con gli iberici argento in cambio di olio. Prima di questa data, nella penisola iberica cresceva l'olivo selvatico, già agli inizi della cosiddetta cultura di El Argar (Almería), intorno al 1800 a.C., e a Cadice. Alla fine del I millennio a.C., il sud della Spagna era coperto di oliveti.

La coltivazione dell'olivo non era conosciuta in Africa, Spagna e Italia all'epoca del re di Roma Tarquinio Prisco, secondo la testimonianza di Fenestella, che afferma inoltre che ai tempi di Augusto gli olivi raggiunsero il nord delle Alpi, la Gallia (Francia) e l'interno della Spagna.

## L'OLIVO E I SUOI MITI

Conosciamo due miti greci riferiti all'origine dell'olivo. Il grande poeta lirico Pindaro (518-ca/475 a.C.), che nella sua *Olimpica* III canta la vittoria di Geronne, tiranno di Siracusa, riporta il mito secondo il quale l'olivo fu portato dall'eroe dorico Eracle dal paese degli Iperborei (più in là del vento Borea) fino al





santuario di Olimpia, in Grecia. Questo stesso mito fu ripreso nel secolo II d.C. da Pausania nella sua *Descrizione della Grecia*.

Verso la fine della Repubblica, i commercianti romani dedicarono, a Delo, un tempio e una statua a *Hercules Olivarius*. Si credeva che la clava dell'eroe greco fosse fatta di legno d'olivo.

Il secondo mito greco attribuisce ad Atena, dea protettrice della città di Atene, la prima apparizione, l'invenzione dell'olivo e perfino la sua introduzione nell'Attica. L'olivo fu il regalo che la dea fece ad Atene affinché la città la riconoscesse come sovrana, poiché il dio del mare, Posidone, disputava ad Atena questa sovranità. I due dei offrirono all'Attica il miglior dono possibile: Posidone regalò un lago nell'acropoli, dove Atena fece spuntare un olivo. I dodici dei dell'Olimpo, eletti arbitri, preferirono l'olivo e concessero ad Atena la sovranità della città. Per questa ragione, la dea appare coronata di rami di olivo nelle monete attiche coniate dopo la vittoria greca sui persiani a Maratona.

## ESPANSIONE CULTURALE ED ARTISTICA

H. SCHÄFER-SCHUCHARDT

**L**ucius Junius Moderatus Columella, esperto agronomo romano del I secolo d.C., nato a Cadice, in Spagna, e morto a Taranto, in Puglia, attribuiva all'olivo una posizione predominante tra gli alberi: «*olea prima arborum est*», come indica il suo esteso trattato sull'agricoltura, «*De re rustica*» –V,8,1–, scritto intorno all'anno 60 d.C.

Di fatto, nell'antichità classica, nessun altro albero fu tanto utile, pregiato ed importante, né tanto venerato dai popoli mediterranei come l'olivo.

Già nell'antichità, l'olivo, simbolo di ricchezza, di fama e di pace, prestava i suoi rami per incoronare i vincitori nei giochi olimpici. Con l'olio estratto dai suoi frutti si ungevano i grandi personaggi, e la ricchezza e la prosperità dipendevano da esso. Il suo olio e i suoi frutti, le olive, costituivano un alimento immancabile, come accade anche al giorno d'oggi. L'olio d'oliva, sotto forma di olio aromatico e di olio per ungere, era il prodotto principale per la cura del corpo, e perciò molto apprezzato. Il culto dei morti e degli dei era inimmaginabile senza olio d'oliva, dato che esso costituiva un elemento fisso delle cerimonie religiose. Ci furono popoli, come i cretesi (verso il 1.500 a.C. circa) o i filistei (agli inizi del 1 millennio a.c.), che dovettero la loro ricchezza esclusivamente al prodotto di questo albero. Come prodotto d'esportazione, l'olio d'oliva si scambiava con prodotti pregiati ed importanti, difficili da trovare o inesistenti nel paese stesso.

L'olivo (*Olea europaea*) era considerato dai greci e dai romani come la principale coltura del Mediterraneo. Virgilio (nato a Mantova nel 70 a.C. e morto nel 19 a.C. a Brindisi) raccomandava di alimentarsi di olive, che sono succulente, carnose e sono consacrate alla pace: «*Hoc pinguem et placitas paci nutritor olivam*» (*Georgiche* II, 425).

Il Mediterraneo viene considerato la culla della nostra civiltà. È pure la patria d'origine dell'olivo. Perciò l'olivo ha avuto un ruolo così fondamentale nella sto-



Anfora di epoca romana adibita al trasporto di olio.



ria dell'umanità. Ogni iniziativa per proteggerlo e difenderlo contribuisce dunque anche a preservare i valori universali della civiltà e della cultura.

Non deve perciò sorprendere che l'uomo abbia iniziato già molto presto a migliorare e a perfezionare tutto ciò che era relativo all'olivo, come la cura dell'albero, la forma di realizzare la raccolta o l'estrazione dell'olio; in altre parole, che si sia sforzato di coltivarlo. L'aumento della raccolta e il miglioramento della qualità dell'olio fecero aumentare i profitti, e con essi il benessere e la ricchezza, come seppero riconoscere i governanti di Creta. La loro ricchezza si basava sulla coltura dell'olivo e l'estrazione dell'olio d'oliva. Tra gli oliveti piantati su tutta l'isola, innalzarono fastosi palazzi, come quelli di Cnosso, Festo, Vathypetro o Haghia Triada. Tra i numerosi affreschi che vi sono conservati, se ne trovano alcuni nei quali appaiono olivi. Gli affreschi del secondo palazzo di Cnosso (attualmente al Museo Archeologico di Iraklion) con i loro oltre 3.500 anni di antichità, costituiscono probabilmente le prime rappresentazioni dell'olivo di tutta la storia.

L'olio d'oliva era il principale prodotto d'esportazione di Creta. Quello destinato all'alimentazione o alle lampade veniva trasportato in anfore e pithoi di dimensioni medie, abbelliti con motivi ornamentali, mentre i pregiati oli aromatici e oleos –profumi aromatici fabbricati a base di olio d'oliva– si presentavano in ampolle fantasiose riccamente adornate, tra le quali si trovavano le famose brocchette (Museo Archeologico di Iraklion). Esse sono rappresentate anche in un affresco della tomba del faraone Ramses III (1184-1153 a.C.) nella Valle dei Re di Luxor-Tebe: una prova della grande considerazione nella quale si teneva l'olio d'oliva, che il faraone importava in vita, e al quale non intendeva rinunciare nel regno dei morti.

Si conoscono documenti di Ramses III (papiro Harris I) nei quali egli offriva al dio del sole, Ra, destinato alle lampade del suo palazzo (Tempio), olio di prima categoria, estratto dagli oliveti di Heliopolis. Numerose lampade, soprattutto in alabastro, rinvenute nelle tombe dei faraoni, dimostrano l'uso dell'olio d'oliva nei templi egiziani. Il culto egiziano dei morti comprendeva, oltre all'unzione degli stessi con olio d'oliva, un ornamento con collane, nelle quali c'erano ramoscelli d'olivo (oggi nel Museo Egizio del Cairo).

L'origine mitologica dell'olivo risale alla famosa disputa tra Atena e Poseidone, che aspiravano a dare il proprio nome alla regione dell'Attica. Il consiglio degli dei, –o, secondo altre versioni, una sentenza di Cecrope, il primo leggendario re di Atene–, decise di decretare la vittoria ad Atena, dato che l'olivo poteva vivere centinaia di anni, dava frutti commestibili ed inoltre da esso si poteva estrarre un



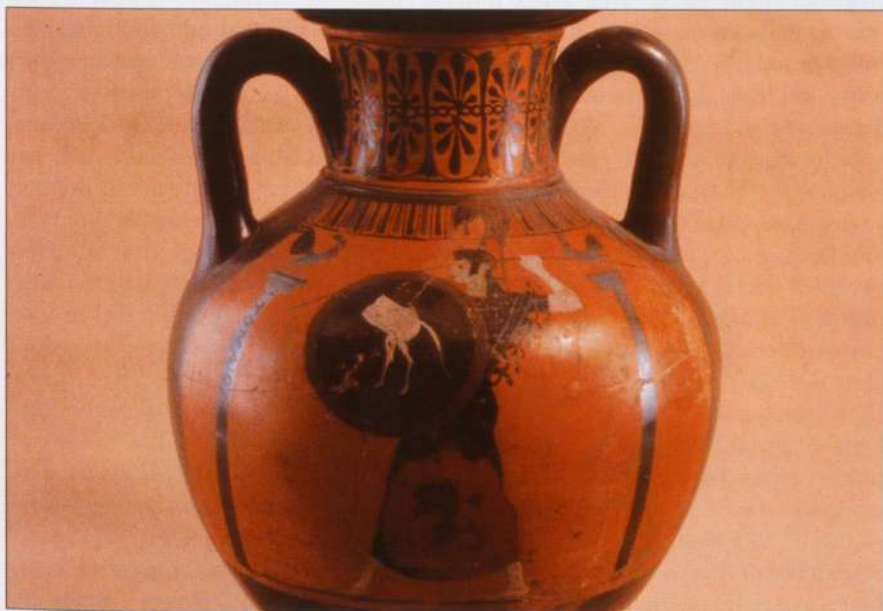


succo meraviglioso: l'olio d'oliva. Questo poteva essere utilizzato dagli uomini per condire i loro cibi, per la cura del corpo, per curare le ferite e le malattie, ed anche come fonte permanente di luce nelle loro case. Sono moltissime le citazioni letterarie e le riproduzioni su vasi che rappresentano questa scena. Una delle più belle è quella di un cratere siciliano del 400 a.C. circa, che raffigura Atena vittoriosa con il suo olivo, mentre Poseidone appare su di un cavallo, ricevendo un premio di consolazione (Museo della Fasaneria di Fulda). In generale, l'opera d'arte forse più significativa venne creata dallo scultore Fidia tra il 447 e il 438 a.C. per la facciata occidentale del tempio del Partenone, nell'Acropoli d'Atene (Erodoto VIII, 55; Pausania I,24, 3 e 5; I,26,5; 27,2; Ovidio, *Metamorfosi* VI, 81), per quanto se ne conservino solo dei frammenti, esposti nel British Museum di Londra e nel Museo dell'Acropoli. Vi si possono inoltre osservare alcuni tentativi di ricostruzione. Fidia stesso fu l'autore della statua di Zeus ad Olimpia, una delle sette meraviglie e l'immagine più famosa e sontuosa dell'antichità. Realizzata in legno d'olivo, oro ed avorio, sulla testa portava una corona d'olivo (Pausania V,11,1), ed inoltre veniva cosparsa continuamente di olio d'oliva (Pausania V,1,10), affinché l'avorio non si deteriorasse a causa delle «natura paludosa» di Olimpia. Sappiamo da Erodoto (Storia V, 82) che l'oracolo di Delfi giunse ad ordinare in un momento dato, mediante la Pizia, la costruzione di due statue delle dee della fertilità Damia ed Ausesia, fatte di legno d'olivo degli alberi sacri di Atene.

Un atto pomposo e rituale era l'incoronazione dei vincitori di Olimpia con corone di ramoscelli d'olivo, che venivano disposte su di una tavola posta di fronte al pronao del Tempio di Zeus. La tavola era adornata da opere artistiche d'oro e d'avorio, ed era stata costruita da Kolotes, un discepolo di Fidia (Pausania V,20,1-2). Onorifici erano anche i premi dei vincitori dei Giochi Panatenaici, che si svolgevano ad Atene in onore della dea protettrice della città e dell'olivo, Atena, in occasione del suo anniversario. Il loro punto culminante era una processione di vergini adorne di rametti d'olivo, che trasportavano all'Acropoli, su un carro, un vestito tessuto e ricamato da loro, un peplo. Il vestito era destinato all'antica statua di legno d'olivo di Atena Polias, che si trovava nella parte orientale dell'Eretteo. Questa scena è rappresentata in ogni dettaglio nel fregio del Partenone (British Museum, Londra). I vincitori dei Giochi ricevevano come premio, olio d'oliva estratto dalle olive di un oliveto consacrato alla dea Atena. L'olio veniva loro consegnato nelle cosiddette anfore-premio, che su di un lato raffiguravano la dea, e



Cratere di epoca greca classica.



Anfora di epoca greca classica.







Ampolla del pellegrino (Epoca medioevale).

sull'altro la disciplina sportiva nella quale l'atleta aveva trionfato. Il Museo Nazionale di Taranto conserva tre di queste anfore, che rappresentano i premi concessi ad un atleta della città, che partecipò ai giochi di Atene nell'anno 480 a.C. e vinse, rinvenute nella sua tomba come corredo mortuario.

Anche nello sport il ruolo svolto dall'olio era importante. Per mantenere elastici i muscoli, gli atleti se lo spalmavano regolarmente nelle palestre. Dopo la gara, l'olio, la polvere ed il sudore si pulivano con uno strigile. Entrambe le scene costituivano motivi molto ricorrenti nella pittura vascolare e nella scultura greca. Ad esempio, un cratere di Capua decorato dal pittore Eutronio verso il 510 a.C., mostra una scena di atleti che si stanno ungendo (Antikensammlung, Berlino). Per quanto riguarda la scultura, si è conservata una copia di marmo di un originale in bronzo di Lisippo, artista e scultore della corte di Alessandro Magno (330-320 a.C.): si tratta dell'*Apoxiomenos* («colui che si spazzola»), un vincitore dei Giochi Olimpici, che si puliva con uno strigile (Musei Vaticani, Roma).

Anche nel culto greco dei morti si rinvengono analoghe rappresentazioni. Ad esempio, in una stele mortuaria del 430 a.C., procedente dal cimitero Keramikos di Atene, è possibile identificare un atleta morto, con uno strigile in mano; e in una scena di un funerale di un cratere —proveniente dalla Puglia e decorato nel IV secolo a.C. dal pittore Ganimede—, si vede un giovane con uno strigile, questa volta con un ariballo (vaso) pieno di olio d'oliva (Museo dell'Antichità, Collezione Ludwig, Basilea). L'olio d'oliva era un elemento invariabile nel culto dei morti dei greci, ed accompagnava il defunto nel suo cammino verso l'altro mondo in vasi preziosi chiamati *lekythoi*. Su questi si era soliti rappresentare scene della vita del defunto, così come rituali del culto accanto alla sua tomba. Spesso si offrivano anche gioielli preziosi. Nel Museo Nazionale di Taranto, tra gli oggetti d'oro esposti, si conserva una corona d'olivo con foglie d'oro. Si tratta del corredo funebre di una nobile dama del secolo IV a.C.

Grazie all'uso di seppellire i morti dei greci e dei romani, si è conservato abbondante vasellame, che rispecchia il culto incredibile al quale già allora si dedicavano le dame aristocratiche: il culto della cura del corpo e della bellezza, manifestato dal consumo di oli aromatici e di oleos. Si giunse ad affermare che esisteva un olio aromatico per ciascuna parte del corpo di una dama. Questo culto dette luogo ad una enorme produzione di recipienti per oli e profumi, di ogni forma e tipo, in ceramica, terracotta, vetro, bronzo, rame, argento ed oro. In affreschi come quelli di Ercolano (Museo Nazionale di Napoli) —prima del 79 d.C.— o della casa dei Vetti di Pompei (prima del 79 d.C.), si raffigura la produzione di profumi. Dalla pressa al riscaldamento, aromatizzazione, vendita, alla prova nel negozio, appare tutto. Con tutto ciò, nulla poteva rispecchiare con maggiore esattezza il culto agli oli aromatici e ai profumi (oleos) quanto una «poesia al profumo» dell'erudito greco Callimaco, che apparteneva alla corte tolemaica di Alessandria (tra il 310 e il 240 a.C.): l'elegia «La chioma di Berenice». Questa perla della poesia è giunta fino a noi attraverso la versione latina di Catullo (Catullo, *Carmen* LXI, 138; LXVI). Secondo quanto racconta, la regina Berenice offrì agli dei un ricciolo dei suoi capelli. Ma esso, giunto in cielo, volle ritornare ai capelli della sua signora, per quanto essa risparmiasse sull'uso di profumi cari. Come compenso, da allora in avanti ogni sposa, nella sua prima notte di nozze, doveva fare una offerta di profumi ad Afrodite.

Gli oli aromatici e oleos consacrati svolsero un ruolo importante in Grecia, nel lontano Oriente e soprattutto nella Palestina ebraica, così come nell'Asia Minore paleocristiana (ad esempio, l'olio consacrato il Giovedì Santo per gli ammalati, i catecumeni e i battezzati), per ungere i re (uso adottato da tutto l'occidente cristiano) e i sacerdoti, per consacrare gli altari e gli oggetti liturgici, gli edifici sacri e profani, per ungere gli ammalati, per l'uso nei matrimoni e nelle nascite, ed infine per il culto dei morti. Tanto l'Antico Testamento come il Nuovo Testamento



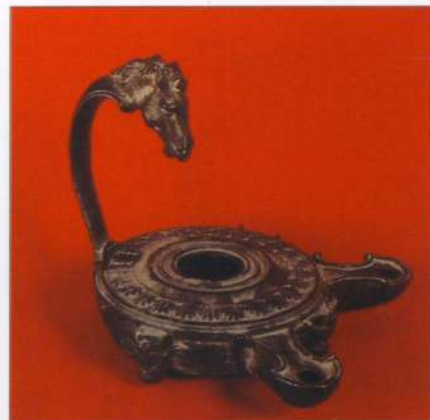


fanno riferimento ad esso nei dettagli (Lv 8,10-12; Sam 10,1 e 16,1 e 13; I Re 1,39; Mt 2,11, 26,7 e seguenti; Gv 12,3-4 e 19,41; Lc 7,37 e seguenti; 23,55-56 e 24,1; Mc 16,1). L'atto di unzione più importante della religione cristiana fu quello del cadavere di Cristo (Cristo e Messia significavano «l'Unto»). Oltre cento libbre di mirra, aloe, spezie ed unguenti furono portati alla tomba da Nicodemo e dalle donne, Maria di Magdala, Maria di Giacomo e Salomè. Nel Tempio del Sepolcro di Gerusalemme, la pietra dell'unzione situata all'entrata, mostra il luogo dove il cadavere di Cristo venne cosperso di oli ed avvolto in lenzuola. La scena delle «donne accanto al sepolcro di Gesù» venne a far parte dell'arte cristiana e divenne un motivo ricorrente di rappresentazione in molte chiese. Alla bizantina, la scena appare anche in un affresco della chiesa della grotta di S. Vito Vecchio, nel Museo Pomarici Santomasi di Gravina –Puglia– dell'anno 1.200 circa.

In Asia Minore, nella costa meridionale della Turchia, esisteva un altro uso locale nell'epoca paleocristiana. Coloro che morivano in odore di santità, venivano sepolti in sarcofagi di pietra con oli aromatici. Si attribuivano virtù curative alle gocce d'olio che avevano toccato il corpo di uno di quei «miroblitas». Per questo motivo, nei sarcofagi, riccamente decorati e per la maggior parte riutilizzati in epoca romana, c'erano aperture attraverso le quali si poteva estrarre o riempire di nuovo di olio. San Nicola di Mira, presso Antalya, fu sepolto in un sarcofago di questo tipo.

L'uso delle olive come decorazione è documentato in alcuni recipienti appartenenti ad un sontuoso vasellame rinvenuto negli scavi della casa di Menandro, a Pompei, e rimasto sepolto con l'eruzione del Vesuvio, il 24 agosto del 79 d.C.. I 118 pezzi che costituiscono l'insieme si trovano nel Louvre e nel Museo Nazionale di Napoli.

Il numero di lampade ad olio che ci è giunto –soprattutto dell'epoca greco-romana– è incalcolabile. In tutta la regione mediterranea, la lampada ad olio fu per oltre 5.000 il mezzo per illuminare le case, i palazzi, i templi e le chiese. I ritrovamenti delle tombe, gli scavi e le citazioni letterarie formano un insieme ampio. Sicuramente la prima descrizione di una lampada ad olio –il Candelabro a sette bracci d'oro o Menorah–, si trova nell'Esodo (25,31-40). Dio incaricò Mosè di fabbricarlo per il Tempio, seguendo le sue esatte istruzioni, e di utilizzare per accenderlo l'olio d'oliva più puro. Nel 70 d.C., il candelabro fu portato a Roma da Tito. La scena è raffigurata nell'Arco di Tito del Foro Romano. È inoltre riprodotto nei mosaici di numerose sinagoghe ebraiche, come quella di Tiberiades-Hammat, vicino al lago di Genezareth, del IV secolo e in quella di Bet Alfa, nella valle del Giordano, del VI secolo. Di valore non minore era la lampada permanentemente accesa dinanzi alla statua di Atena nell'Eretteo, sull'Acropoli di Atene. Secondo



Lucerna di epoca romana.



Lucerna di epoca romana.



Lampada ad olio di epoca romana.







Lucerna in bronzo di epoca romana.

Pausania, era stata fabbricata in oro dallo scultore Callimaco alla fine del V secolo a.C. Una volta all'anno veniva riempita di olio d'oliva. Anche Omero cita un candelabro d'oro di Atena (*Odissea*, XIX, 34). Il culto alla luce eterna sarebbe stato adottato più tardi dalla Chiesa cattolica. Per qualche tempo coesistettero nella religione ebraica due tipi di lampada: quella Chanukka a otto fiamme per otto giorni, e quella del Sabbat, pure ad otto fiamme, che si accendeva alla vigilia del Sabbat (Collezione Schweinfurt, fine del XVIII secolo).

Nell'epoca paleocristiana, si utilizzavano frequentemente nelle chiese candelabri ad olio in oro o argento a forma di piatto, riccamente decorati, che si appendevano a delle catene. Tra i più sontuosi ci sono quelli del tesoro ecclesiastico procedente dal monastero di San Nicola, a nord di Mira, in Alacahisar (attualmente al Museo di Antalya e a Dumbarton Oaks).

Fino all'invenzione della lampada a gas nel XIX secolo, le lampade ad olio vennero utilizzate in tutta Europa. In terracotta, ceramica, vetro, bronzo, rame, piombo, latta, argento o oro, decoravano con le forme più fantasiose le case dei nostri avi. Curiosamente, ci sono anche state trasmesse, attraverso la pittura vascolare, scene relativamente profane, come la raccolta delle olive, la loro pressatura e il loro commercio. Così, un'anfora di Vulci, del 520 a.C. circa (British Museum, Londra), rappresenta l'abbacchiatura, una *skyphos* –tipo di recipiente– attica del VI secolo a.C. (Museum of Fine Arts, Boston) mostra una pressa a trave con pesi di pietra, ed una *pelke* –altro tipo di recipiente– del secolo VI a.C. (Musei Vaticani, Roma) mostra due scene nelle quali si pone in vendita l'olio d'oliva.

Si è già ricordato, parlando delle statue degli dei, che il legno d'olivo serviva anche per eseguire opere d'arte. Ciononostante, risulta sorprendente come confluiscono artigianato e poesia nella scena del riconoscimento tra Ulisse e Penelope nell'*Odissea* di Omero (*Odissea*, XXIII, 177-204). In essa, Ulisse descrive un grande olivo dal quale aveva ricavato un letto, e la cui esistenza era nota solo a lui e alla moglie. Rimane da aggiungere che anche la pittura ha reso onore all'olivo, con esempi come un affresco di Giotto, nel quale un uomo agita le braccia dall'alto di un olivo mentre Gesù entra a Gerusalemme (Cappella degli Scrovegni, Padova, 1305-1306) o un acquerello di Albert Dürer, nel quale si raffigura un oliveto, vicino ad Arco, a nord del lago di Garda (Museo del Louvre, 1505-1507).

Degli alberi del Paradiso, il fico è considerato l'albero della verità, ma l'albero della vita è l'olivo. E chi lo metterebbe in dubbio?

## ESTRAZIONE DELL'OLIO DI OLIVA

MARIE-CLAIRE AMOURETTI

**È** molto probabile che i primi elementi di meccanizzazione agricola siano apparsi per produrre olio. L'estrazione ha effettivamente questo particolare: fa appello unicamente a mezzi meccanici; si tratta di estrarre un prodotto che esiste allo stato naturale nel frutto, non di far uso di processi chimici di trasformazione, come accade per la fermentazione del vino. Non ci si stupirà di vedere che gli archeologi interpretano oggi alcune





cavità e alcune mazze come strumenti di estrazione dell'olio dall'età del Bronzo in Medio Oriente e a Creta (Eitam, 1987; Blitzer, 1993).

L'estrazione dell'olio d'oliva richiede tre operazioni:

- la triturazione: rompere la buccia, schiacciare la polpa;
- la spremitura: estrarre l'olio da questo ammasso di polpa;
- la decantazione: separare l'olio dall'acqua di vegetazione, dagli elementi solidi e dall'acqua aggiunta.

## L'APPORTO DELL'ANTICHITÀ

### LE ESTRAZIONI SENZA PRESSA

È normale che schiacciando a mano delle olive in una ciotola d'acqua si possa vedere affiorare un po' d'olio. Si è migliorata la tecnica con un semplice postello di pietra ed aggiungendo acqua calda. È la produzione di olio detta «al mortaio», l'olio della Bibbia, preferito per gli usi sacri e prodotto in piccole quantità.

Se si pesta con i piedi la massa una prima volta ridotta in piccoli frammenti, si può migliorare la produzione. Spesso alla fine, si aggiunge dell'acqua calda per facilitare la decantazione. Se ne ha l'esempio con l'olio *zit* Uberray, estratto ancora nel XX secolo in Kabiria dalle donne.

Con la pressione e la torchiatura, le olive sono poste in un sacco e pressate con i piedi in un mastello per la triturazione. Quindi si pone a ciascuna estremità del sacco un bastone, e si torce come un panno che si pone ad asciugare. Questa tecnica era conosciuta nell'Egitto faraonico, forse per l'olio, in ogni caso per il vino (Montet, 1925; Meeks, 1993). È confermata a Venezia e in Spagna nell'epoca moderna, ed è ancora praticata in Turchia ed in Corsica nell'epoca contemporanea (Casanova, 1990; Mattozzi, 1979; González Blanco, 1993).

### LA COMPARSA DELLA MOLA GIREVOLE

Per lungo tempo la triturazione si è effettuata con una grossa pietra mossa direttamente a mano o con dei bastoni di legno. È da questo che deriva il cilindro tritratore che, in alcuni casi, può essere azionato da un animale. La comparsa della mola perpendicolare è molto importante poiché è la prima apparizione di un movimento girevole in un congegno di trasformazione.

Attualmente, il nostro più vecchio esempio è quello della città di Olynthe, nel nord della Grecia, e risale al IV secolo a.C. Il congegno si presenta come il «trapetum» descritto da Catone nel II secolo a.C. È azionato manualmente; se ne sono ritrovati parecchi esemplari di cui uno a Pompei. È un sistema che richiede una messa a punto molto precisa: le mole triturano le olive contro la parete del mortaio. Esse devono essere molto ben proporzionate alla propria dimensione.

Di fatto si sono avuti molto presto parecchi tipi di mole perpendicolari, le «molae oleariae», a una o due mole che schiacciano sui bordi o sul fondo del recipiente. Questi sistemi si diffonderanno largamente nell'epoca romana (Frankel, 1986-1993; Brun, 1986).

### LA COMPARSA E LA DIFFUSIONE DELLA PRESSA

Posare una pietra sulla polpa schiacciata ed attendere che la pressione faccia naturalmente effetto è il torchio più semplice.

Da quando si è avuta l'idea di appendere la pietra ad una trave –l'albero della pressa– che poggiava sulle olive schiacciate, si passò ad un vero macchinario. Molto presto vediamo apparire in archeologia queste pietre con un solco scavato, le madie sulle quali si ponevano i sacchi pieni di olive, i «diaframmi» provenzali.



Pietra del neolitico con cavità per recipienti di argilla, del giacimento di Nahal Orem.



Rulli in pietra dell'Età del Bronzo II, provenienti da Tel Beit Mirsim.





I torchi si possono classificare (Parain, 1960) seguendo il tipo di pressione:

- ad angolo
- ad albero
  - A contrappeso semplice
  - A verricello fisso
  - A verricello sul contrappeso
  - A vite sul contrappeso
- A viti dirette
  - A due viti
  - Ad una vite.

Tutti questi tipi vengono conosciuti al principio della nostra era e l'impero romano corrisponde ad un'importante diffusione di questi meccanismi in tutte le regioni mediterranee in proporzione all'accrescimento della domanda e della produzione di olio d'oliva (Mattingly, 1988; Hitchner, 1993).

Sono percepibili differenze regionali. Uno dei problemi meccanici importanti di questi macchinari era il rischio di sradicamento, in funzione della pressione. Le modalità d'incastro dell'albero sono dunque cambiate: pali di legno, gli «arbores» dei latini profondamente incastrati, in Italia, monoliti di pietra resistenti allo stesso peso, a Cipro, in Dalmazia, nel Maghreb, per esempio. Ma si è anche incastrato l'albero in un muro, cosa che lasciava meno agio per il movimento oscillatorio. Quando si è potuto utilizzare un mulino troglodita si sono avute possibilità di resistenza più grande ed il sistema venne impiegato nel Libano, in Giudea. (Callot, 1984; Eitam, 1987; Kloner Saguiv, 1993). La pressa ad angolo è attestata da una pittura di Pompei; senza dubbio essa serviva (Mattingly, 1990) per l'estrazione dell'olio che fungeva da fissatore per i profumi.

L'ultimo miglioramento dei torchi ad albero è stato la vite. Incastrando una vite nel contrappeso si economizzava lavoro per gli operai e si aveva una maggiore sicurezza nel lavoro. Questo sistema, che si diffuse soprattutto nel Basso Impero, fu molto utilizzato nel Medio Evo. In seguito verrà migliorato con l'utilizzazione di cavicchi per la pressione (Frankel, 1993; Amouretti Comet Paillet, 1984). I torchi a vite diretta sono comparsi proprio prima della nostra era; queste presse non prenderanno però il posto delle altre. Se esse permettevano un controllo più diretto dell'olio pressato, erano però più fragili e richiedevano maggiore mano d'opera. Realizzate in legno, esse lasciano anche meno tracce. Potevano essere a una o due viti e sono state probabilmente più diffuse di quanto noi pensiamo. Così tutti i cambiamenti tecnici sono stati acquisiti nell'antichità. Nei periodi medioevale e moderno si migliorarono alcuni aspetti. Il *trapetum* decadde a favore della mola di più grande dimensione, ma i cilindri restano. Si migliorò la produttività della pressa ad albero e si cercò di migliorare la dimensione delle viti dirette.

#### LA DECANTAZIONE

L'olio, essendo più leggero dell'acqua, galleggia e si può raccoglierlo manualmente o con una specie di cucchiaino piatto, la patella. Tutti i sistemi di decantazione hanno dunque utilizzato l'acqua. Si trovano sia le grandi giare *pithoi* greche, *dolia* romane, sia i tini in muratura (Brun, 1993). I più bei bacini sono quelli dell'Africa del Nord con una successione di tini comunicanti (Camps, vedi sopra). È molto tardi, senza dubbio nel XXI secolo della nostra era, che si è avvertita la necessità di riciclare le sanse e di ottenere ancora dell'olio, di qualità inferiore (Bernard, 1786; Magnan, 1985).

#### I CAMBIAMENTI DEL XIX SECOLO

Come ricorda l'abate Couture alla fine del XVIII secolo, la maggior parte dei produttori diretti si preoccupava molto meno della qualità che della quantità. Con i sistemi ad albero molto pesanti, la produttività non era molto alta. Si cercò di migliorarla con ogni mezzo, così pure ammassando per parecchi giorni le





olive o facendole bollire, prima di metterle nei sacchi. È interessante notare che gli agronomi latini come Catone e Columella si preoccupavano della qualità delle olive e dell'olio. Essi consigliavano una raccolta accurata senza bacchiatura, una pulitura meticolosa degli apparecchi prima e dopo l'uso, una rapida pressione dopo la raccolta. Queste stesse cure vengono suggerite dagli agronomi del XVII e XVIII secolo. Si ha allora una vera campagna, sia per migliorare la resa dei torchi sia la qualità dell'olio. È l'epoca in cui Corfù si copre di olivi e di frantoi (Sordinas, 1971), come anche accade in Italia; si diffuse largamente il torchio a vite diretta, mentre in Francia si cerca di migliorare la sua produttività, incastrandola nella volta. Gli agronomi si pongono domande su alcuni «blocchi tecnici». Così l'agronomo Bernard mette in evidenza le reticenze dei nobili, dei padroni delle presse, che badando alla qualità delle olive, non hanno interesse a migliorare la torchiatura. Dappertutto furono proposti miglioramenti, così come l'argano per girare la vite. Alcune di queste proposte non sempre erano realizzabili. (Bella, 1784), ma dimostrano un grande desiderio di miglioramento (Amouretti Comet, 1989).

All'inizio del XIX secolo, quasi tutti i sistemi di torchiatura inventati nell'antichità coesistono: si trova anche la torsione (o torcitura), il tritramento a mortaio, i torchi ad albero e a contrappesi semplici, o a vite, o i torchi a viti dirette. Se i torchi a verricello sui contrappesi sono scomparsi per l'olio, gli altri restano. Si può vederli coesistere nello stesso paese o nella stessa regione. Essi hanno come caratteri comuni l'utilizzo del legno o della pietra e questa coesistenza non è dovuta soltanto alle abitudini del luogo, come si afferma troppo facilmente. Ogni sistema presenta vantaggi ed inconvenienti, ed il cambiamento richiede riflessione. I mutamenti del XIX secolo e dell'inizio del XX portano dapprima all'estensione massiva degli oliveti in alcuni paesi: per esempio, in Grecia ed in Tunisia. Nei vecchi paesi olivicoli come la Francia, la Spagna e l'Italia, si cerca di guadagnare terreno sui ripiani. Nello stesso tempo, comincia ad apparire la concorrenza degli oli di semi. La fabbricazione di macchine in metallo dà un vantaggio ai torchi a vite. Ormai, con una dimensione più piccola, essi hanno una resistenza molto più grande. Ed il problema maggiore, che era quello del rischio di rottura, di scoppio e di strappamento sotto la pressione, in parte scompare. (Alcuni torchi ad albero costruiti sul posto restano in azione fino al XX secolo). La caduta dei costi di fabbricazione dei piccoli torchi, nella seconda metà del XIX secolo, facilita anche la loro diffusione. Ma si può osservare che se c'è un miglioramento, non c'è però mutamento tecnico. Bisognerà attendere l'arrivo della centrifuga, perché queste macchine inventate nell'antichità scompaiano dopo un uso abbastanza lungo.

### CONCLUSIONE

Allorché la storia delle tecniche di vinificazione è spesso citata, quella dei mezzi tecnici dell'estrazione dell'olio è restata più modestamente in disparte (Amouretti Comet, 1989, 1993), pur essendo particolarmente importante. È per l'estrazione dell'olio che sono state inventate le prime presse ad albero, le prime macine verticali, e forse, le prime a vite. D'altro canto, è stato conservato nelle operazioni di trasformazione un certo numero di pratiche più semplici, a volta familiari, che hanno attraversato i secoli. Esse permettevano di compensare uno degli inconvenienti maggiori della estrazione dell'olio, quello dell'irregolarità della produzione e dell'obbligo di pressare molto presto dopo la raccolta. Da ciò, il rischio costante, mai scomparso, di non poter rispondere alla richiesta. I sistemi semplici e familiari potevano aggirare questa costrizione che restava inevitabile per le colture speculative. Infine, certi tipi di estrazione si sono conservati per tradizione religiosa. È così che la nostra storia tecnica dell'olio d'oliva si ricollega in una volta ai sistemi sociali, all'aspetto mitico ed al ruolo economico di questo albero, che ha la sua origine nell'antichità.



Frantoio restaurato nel secolo xx.





HENRIETTE CAMPS-FABRER

## LA CULTURA DELL'OLIVO NELL'AFRICA DEL NORD

**L**a presenza dell'*Olea europea* L. è attestata dal Villafranca nel Sahara e dal XII millennio nell'Africa del Nord. All'arrivo dei Romani, i Berberi sapevano innestare gli oleastri ed i Cartaginesi cominciarono una vera coltura che Roma era in procinto di estendere considerevolmente.

### IL PERIODO ROMANO

#### CONDIZIONI NATURALI E PROCEDIMENTI DI COLTIVAZIONE

I Romani compresero bene che l'olivo era l'albero per eccellenza delle regioni «Telliennes» e che vi trovava eccellenti condizioni climatiche. L'olivo è più esigente per quello che concerne la natura del terreno, che non deve essere né troppo argilloso, né troppo sabbioso.

I Romani impiegarono l'innesto che rendeva produttivi gli oleastri, ma svilupparono soprattutto il trapianto. Sui terreni leggeri dalle superfici piane, le fosse di



Frantoio romano di Sbeitla Suffetula (Tunisia)  
posto lungo una strada romana.







Contrappeso cilindrico nel giacimento romano di Ceuta.

impianti sono allineate come nell'Henchir Hadj Gacem nella zona di Byzacerra, dove gli alberi sono a 15 metri gli uni dagli altri. L'olivo richiede un minimo di cura (Plinio il vecchio, «*Storia Naturale*», XVII, 45, 28; Columella, «*De re rustica*» V-IX): irrigazione, aratura del campo almeno due volte all'anno (una scena di un'aratura in un oliveto è raffigurata in un mosaico di Cherchel), asportazione dei polloni alla base, concimazione ogni tre anni.

Un duplice problema si pose ai Romani: concedere al coltivatore che piantava olivi produttivi al termine di 10 anni, la possibilità di vivere nell'attesa dei prodotti della sua piantagione ed assicurargli la pace.

#### LA POLITICA OLIVICOLA ROMANA NELL'AFRICA DEL NORD

Non sembra che sotto la Repubblica ed all'inizio dell'Impero, Roma, preoccupata per la lunga e difficile lotta contro i Mauri in particolare (Tacito «*Annales*», II, III, IV) si sia molto preoccupata di sviluppare questa coltura. All'epoca di Cesare, l'olivo non aveva ancora cominciato ad espandersi. Pertanto la *Lex Manciana* aveva favorito il suo impianto. Sotto i Giulio-Claudi ed i Flavi questa non è che una traccia di quello che sarà la politica degli Antonini, poi soprattutto dei Severi, di origine africana, che dettero un impulso vigoroso allo sviluppo di questa coltura, come attesta l'iscrizione di Henchir Mettich che dà alcuni vantaggi ai piantatori di olivi e quella di Aïn-el-Djemala, richiesta dei coltivatori per installarsi sulle terre fino ad allora incolte. Due epitaffi trovati uno nel *Fundus Aufidianus* (Peyras, 1975), l'altro a Uppena, nel nord della zona di Byzacène, testimoniano che l'incremento dell'olivicoltura nel nord della Tunisia sembra essere continuato, almeno in parte, durante il Basso Impero e le «Tavole Albertini» (1952) provano che alla fine del ventesimo secolo, in una regione meridionale come il Djebel Mrata, l'olivo era ancora la principale coltura.

Così, l'olivo fu la fortuna delle province dell'Africa, tanto più che una carestia di olio in Italia portava con sé l'esportazione dell'olio africano.

#### L'OLIVO FATTORE DI PACE E DI SEDENTARIETÀ

L'olivo diviene uno dei mezzi pacifici della sedentarietà. La coltura dell'olivo ha stanziato nei terreni gli abitanti delle steppe: l'albero ha così respinto il grande branco nomade da queste regioni fino ai margini del deserto (Baradez, 1949).

#### I lavori idraulici

Lungo i fiumi furono disposti dei terrazzi e dei bacini-serbatoio facilitanti l'irrigazione nelle zone più aride. Nel Djebel Mrhila in Tunisia Centrale (Barbery, Delhoume, 1982) una piantagione romana ha rivelato che i vecchi buchi delle



piantagioni scavate nel terreno calcareo permettevano ai sistemi radicali di attingere il loro alimento nelle zone inferiori più mobili.

I resti di torchi per olio trovati nella campagna e nelle città hanno permesso di redigere una carta delle regioni olivicole più importanti dell'Africa romana. L'Africa preconsolare resta la regione di maggiore coltura, che regredisce in Mauritania e si restringe sempre più verso ovest; ciò corrisponde alla penetrazione più profonda dei Romani nella parte orientale dell'Africa del Nord. Le prospezioni sistematiche rivelano la densità dello sfruttamento del suolo: nei dintorni della città di Cesarea e su di una superficie di 300 kmq, 54 coltivazioni olivicole sono state riconosciute su 241 luoghi individuati (Ph. Leveau, 1982). Allo stesso modo, nella valle del fiume Hallail, fra Dyeurf e Aïn Mdila, sul versante sud delle Nemenchas, numerosi torchi posti nella valle si riallacciano alla grande zona olivicola della Numidia meridionale (Ph. Leveau, 1974-1975). Nella regione di Azeffoun/Tigzirt nella Grande Kabiria, vicino a 50 torchi classici ne sono stati scoperti un centinaio scavati nella roccia (Laporte, 1983). Infine, la sola città di Volubilis in Marocco contava più di 50 torchi (Etienne, 1964; Ponsich, 1980; Kherraz e Lenoir, 1981-1982). L'olivo si propagò nel sud, in territori che oggi giorno si trovano sepolti sotto la sabbia, come, ad esempio, la città di Gemellae.

### Molini e presse

Dopo la raccolta delle olive, spesso rappresentata come simbolo dei lavori dell'inizio dell'inverno (mosaico di Utica, mosaico del Signor Julius a Cartagine, pittura della necropoli di Hadrumète [Prêcheur Canonge, 1953]), bisognava schiacciare le olive.

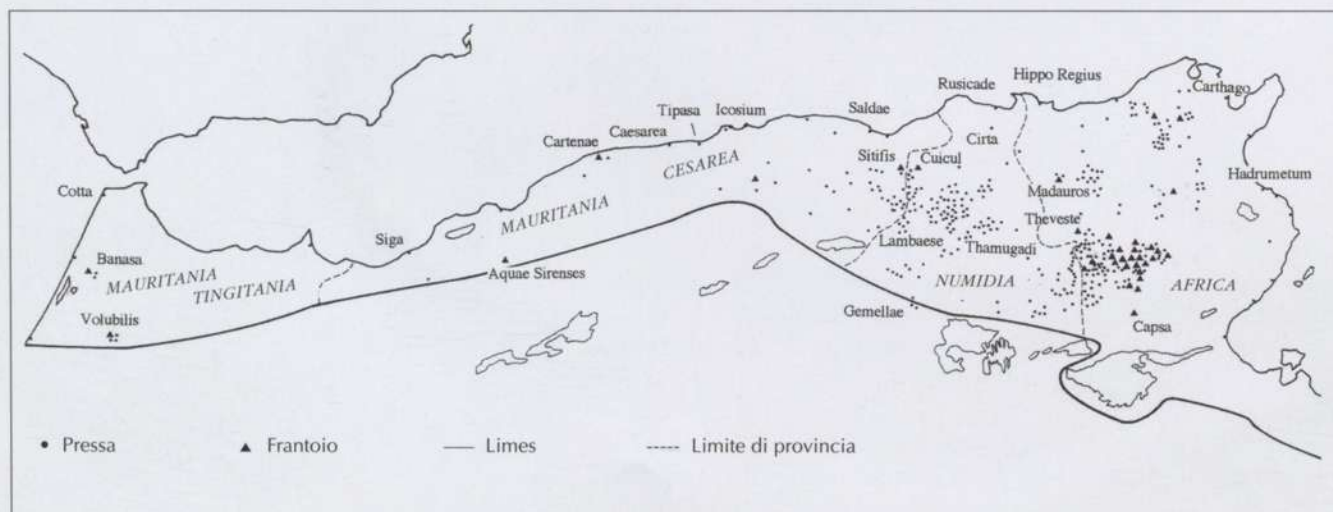
Vengono utilizzati diversi mezzi. J. Laporte (1974-75) ha dimostrato che le «mazze di bronzo» dalle punte irte, erano utilizzate per schiacciare le olive (Columella, «De re rust.», XII, 52, 7). La «mola olearia» era meno efficace del «trapetum»: in mezzo ad un tino tondo, si alza una breve colonna di pietra che sostiene un pezzo di legno rettangolare, coperto di lamiera di metallo, che gira su di un perno di legno (Columella).

Il molino berbero, sia nella regione di Fès sia nell'Aurès, è rimasto molto vicino a quello romano.

Per pigiare le olive, si poteva utilizzare il torchio a cuneo che si usa ancora di recente a Tkout nell'Aurès.

Ma il torchio più diffuso era fondato sul principio della pressione di una trave (*prelum*) a mezzo di un argano solidamente fissato ad un contrappeso incastrato ad ogni estremità con incastri a coda di rondine.

Mappa di distribuzione di frantoi e presse di olio nell'Africa Romana.







Frantoio a Tipasa (Algeria).

Ugualmente esistevano dei torchi a vite il cui contrappeso era cilindrico. Alcuni torchi rustici, scolpiti nella roccia, sono stati ritrovati nella Grande Cabiria (La-porte 1983).

Fra gli oleifici, bisogna distinguere le imprese industriali dove sono raggruppate più di 20 piattaforme di presse, gli oleifici urbani e le piccole installazioni rurali familiari.

## IL MEDIOEVO, IL PERIODO MODERNO E CONTEMPORANEO

Prima del VII secolo, periodo della conquista musulmana, le dominazioni vandala e poi bizantina avevano già sconvolto le campagne: non bisogna quindi prendere alla lettera alcuni testi che descrivono il Maghreb come un mare di olivi.

Nel IX secolo, sotto il governo degli Aglabiti, il geografo El-Ya'qûbi, ricorda che nella regione di Sfax regna l'olivo. Durante la crisi fatimita, l'olivo si mantiene, ma El-Bekri rivela che a Kairouan si abbattono gli olivi per farne legna da riscaldamento.

L'invasione «filalienne» del XI secolo è denunciata da Ibn Khaldoun come un volo devastatore di cavallette. La riconquista progressiva da parte dei Nomadi dei territori così laboriosamente riportati alla pace con la sedentarizzazione, durante l'epoca romana, doveva portare un colpo fatale alla coltura dell'olivo.

Anche durante l'epoca turca o la colonizzazione francese, durante la quale, secondo i rapporti di P. Bourde, furono ripiantati olivi in alcune regioni come il Sahel tunisino, gli altopiani furono dedicati ai cereali e le regioni occidentali alle piantagioni di vigne. Il massimo dell'estensione della coltura dell'olivo è quindi il periodo romano durante il quale, più che altrove, il ramo d'olivo fu simbolo di pace.



## L'OLIVO E L'OLIO IN TINGITANIA

MICHEL PONSICH

L'animismo agrario dell'antica Berberia sopravvisse nella Mauritania Tingitana, e dimora nelle profonde radici della sua cultura. Perdurava nelle prime pratiche religiose rurali ivi identificate. Ottenere con la pioggia, elemento maschile, la fecondità del sole, immagine dell'elemento femminile, era a priori la preoccupazione di quel mondo rurale primitivo. Prendendo spunto da queste convinzioni fondamentali, i territori utili si delimitarono da sé, occupando in modo naturale una cornice geografica che potesse accogliere insediamenti umani definitivi. Questi seguirono un'orientazione rurale specifica di sfruttamento dei terreni adatti per i cereali, la vite e l'olivo.

Secondo Plinio, l'olio e il vino sono doni che la natura non volle rifiutare all'Africa, pienamente affidata a Cere. Nella Tingitania, l'olivo selvatico colonizzò facilmente i dolci colli e i pendii delle montagne. Tra il Rif a nord, il Medio Atlante a est e l'Alto Atlante a sud, questo imponente territorio utile del primitivo Marocco ricevette i primi influssi iberopunici, e più tardi romani, della storia della Tingitania. Abbraccia un triangolo tracciato tra *Tingis Volubilis* e *Sala* a sud, e si apre largamente verso il versante atlantico. Lungo questa costa rettilinea, fenici e cartaginesi mantennero i primi e decisivi contatti con i numidi autoctoni, e ivi stabilirono dei punti di scalo. Questi scali, ove si favoriva il baratto, continuarono ad essere, in seguito, le basi fondamentali dello sviluppo commerciale di tutto il paese.

Sono di quest'epoca di scambio culturale le prime testimonianze sugli olivi, scoperti in una necropoli della regione di Tangeri. Nella sepoltura di un agricoltore del secolo VII a.C. si posero come offerta funebre noccioli d'oliva. È molto probabile che, sotto l'influsso iberofenicio, i popoli autoctoni facessero i primi passi nella coltivazione dell'olivo, selvatico fino ad allora, utilizzando l'innesto.



Restauro di frantoio a leva e vite: due *arbores* che sostengono l'*unculum* del *prelum*, *ara* e *orbis olearus*.





«Zitoun» e «zite» (olivo e olio) sono nomi rustici di origine semitico, probabilmente fenicio. Questa radice permette di sostenere che i popoli autoctoni, sottoposti all'influsso fenicio durante i secoli VII-VI a.C., e a conoscenza già dei vantaggi dell'olivo, fossero i primi impulsori dell'olivicoltura in Tingitania.

Nell'era punico-mauritana si sviluppò la struttura rurale, e il commercio dell'olio contribuì all'espansione economica delle città di Giuba II.

L'espansione della coltivazione dell'olivo è di origine magrebina, ma principalmente Betica, luogo di lussureggiante vegetazione, dove il sole e l'olivo sembrano unirsi in modo naturale.

Dai primi tempi dell'occupazione romana della Tingitania, l'importanza degli oliveti si manifestò nello straordinario numero di insediamenti rurali isolati intorno ai principali centri urbani. Lo stato attuale della ricerca archeologica in Tingitania conferma, senza possibilità di dubbio, determinati aspetti della vita rurale quotidiana. Nella regione di *Tingis*, *Lixus*, *Sala*, *Banassa* e *Volubilis*, la prospezione archeologica di superficie rivela formalmente la magnitudine dell'occupazione dello spazio rurale, dove la fabbricazione di olio d'oliva svolgeva una funzione molto importante. La maggior parte di questi insediamenti (circa 250) occupava terreni favorevoli alla coltivazione dell'olivo. Inoltre, come suggerisce l'organizzazione tradizionale delle *villae rusticae*, forse essi disponevano del loro frantoio, più o meno importante. Le diverse vestigia di presse di olive e i frammenti di fondi di depositi, contrappesi di presse e sostegni di *prelum* ritrovati in superficie, sebbene modesti, ne testimoniano individualmente la presenza. Confermano, d'altra parte, la direzione logica di una politica rurale dettata da Roma in un paese destinato a trarre vantaggio da quella orientazione. Nella maggior parte dei municipi della Tingitania non è entrata la piccozza dell'archeologo. Tuttavia, *Banassa*, e soprattutto *Volubilis*, accreditano con le loro installazioni lo sfruttamento del commercio dell'olio d'oliva e le sue conseguenze in termini di benessere e di ricchezza.

L'origine di *Volubilis* è documentato dall'epoca neolitica. Su uno sperone dei pendii dello *gebel Zerhoun* si insediò la vita per sfruttare i beni della natura. In queste terre soleggiate l'olivo trovò una sede privilegiata. Le testimonianze della fabbricazione d'olio d'oliva sono abbondanti. Metropoli importante, questa probabile Regia Jubae di Tingitania era caratterizzata, nei suoi quaranta ettari dentro le mura, da un urbanismo notevole. La ampiezza del *decumanus*, i monumenti pubblici, la basilica giudiziaria, il foro, il campidoglio, le terme e l'arco di trionfo rispondevano a un evidente desiderio di assimilazione romana, che un ricco municipio poteva soddisfare. Le vaste stanze dai variopinti mosaici, ammobiliate con oggetti preziosi d'importazione provenienti dalla Betica, dalla Gallia o da Roma, ci danno un'idea del livello di vita che venne raggiunto, ma anche della contribuzione verso il municipio dei proprietari rurali più benestanti. È stata scavata più di una terza parte della superficie della città, compreso un quartiere residenziale dove quasi tutte le spaziose dimore erano provviste di un frantoio, che in certe occasioni contava varie presse e voluminosi depositi per l'olio d'oliva.

Questa capacità di produzione urbana, alla quale bisogna aggiungere le numerose presse delle *villae* isolate in campagna, indica l'importanza degli oliveti di *Volubilis*. L'idoneità del resto dei municipi della Tingitania per questa risorsa si apprezza ugualmente nelle zone rurali di *Tingis*, *Banassa*, *Lixus*, *Sala*, e in tutti i villaggi contigui ai numerosi accampamenti militari del paese. Così, l'idea di una Tingitania oleicola, sebbene non escludente, s'impone con forza. A giudicare dal paesaggio, tutte queste città autonome, ancora non scavate, ebbero sicuramente un potere economico individuale vincolato in parte a questa lucrativa attività. L'urbanismo di *Volubilis* e *Banassa*, l'edilizia pubblica scoperta a *Lixus* e a *Sala* o quella che ancora si ricorda di *Tingis*, sono l'immagine d'insieme di una ricca provincia. La funzione svolta dall'olivicoltura contribuì indubbiamente alla sua evoluzione, al suo prestigio.



Tuttavia, a differenza dell'olio della Betica, l'olio dell'Africa aveva, secondo Plinio, una cattiva reputazione. Lo stesso autore si contraddice, però, quando allude a una specie di oliva dolce che si trova in Africa. Se Cesare chiese alle province dell'Africa un importante contributo in olio d'oliva destinato alla distribuzione quotidiana a Roma, fu, senza dubbio, perché quell'olio era degno dei romani.

Nella Tingitania, la prossimità della Betica, le somiglianze geografiche e climatiche, l'affinità tecnica nell'ordinamento e nella costruzione dei frantoi, così come gli influssi millenari, contribuiscono alla somiglianza delle due province. La presenza in Tingitania di anfore d'olio Dressel 20 della Betica, sebbene relativamente poco numerose, dimostra che i mauritani ebbero occasione di fare dei paragoni e di stimolare la qualità della produzione propria. La presenza a *Hispalis* di un personaggio incaricato di censire l'olio procedente dall'Africa e dall'*Hispania* ci permette di supporre che quello della Tingitania aveva trovato, per la sua qualità, un posto in questo commercio. A questo fine, un *adjutor* prefetto della *annona* sorvegliava la qualità del prodotto in transito a Siviglia affinché a Roma non mancasse l'olio. Nel secolo IV d.C. si alludeva ancora, in una legge di Onorio, al rifornimento di olio dall'Africa con destino a Roma. In quell'epoca, la campagna della Tingitania era ancora occupata, e le presse per l'olio proseguivano un assiduo dialogo città-campagna dove l'olio non poteva se non rappresentare la sua funzione abituale.

L'olio della Tingitania non ebbe mai il prestigio del prodotto della Betica. Tuttavia, indubbiamente il suo commercio contribuì all'auge economico dei municipi della Tingitania e, quindi, al loro abbellimento, e formò parte del contingente d'olio esportato in transito a Siviglia.

---

## LA COLTIVAZIONE DELL'OLIVO NELL'ANTICO ISRAELE

---

DAVID EITAM

**L'**olivo e l'olio d'oliva furono elementi essenziali della cultura dell'antico Israele e dell'economia dei suoi abitanti. La loro importanza risalta in decine di versi dell'Antico Testamento e in un gran numero di citazioni nella posteriore letteratura ebraica. L'olivo era utilizzato come simbolo della bellezza (Ger, 11,16), del vigore (Sal, 52,10) e della fertilità: «I tuoi figli saranno come germogli d'olivo intorno alla tua tavola» (Sal, 52,10). Nell'apologo di Iotam, l'olio fu il primo ad ungere un re (Gdc, 9,8). La terra d'Israele e l'olivo sono uniti: «Terra di olivi e di olio» (Dt, 8,8).

Al contrario di quanto accade con la vite e l'uva, gli attributi dell'olivo non sono frequenti nella toponimia di Israele. Ciò si deve semplicemente al fatto che «avrà oliveti su tutto il tuo territorio» (come di fatto avevano) (Dt, 28, 40). La Terra Santa è uno dei luoghi d'origine dell'olivo coltivato (*Olea europaea*).

I botanici non sono in grado di distinguere con certezza, sulla base dei reperti fossili d'olivo, tra l'olivo silvestre (*O. europaea* L. var. e *Oleaster subspontanea*).







Frantoio.

thers) e *Olea europaea* (si confronti Liphshitz, 1987, con Kislev, 1997). I reperti fossili di questo albero, rinvenuti nelle terre desertiche del Neguev, risalgono da 42.000 a 25.000 anni prima di Cristo (Liphshitz e Waisel, 1977). L'olivo silvestre continuò ad essere un elemento importante del bosco mediterraneo, come si nota dal suo uso generalizzato nella costruzione nell'antichità (Liphshitz, 1986). Abbattere olivi coltivati era proibito, data la loro importanza economica, come risulta documentato in un gran numero di prescrizioni per salvaguardare questo albero: «E Rabi Meir disse: ogni albero che non dia frutto, tranne l'olivo e il fico (può essere tagliato)» (Mishnah Kila'im, 6, 5).

È possibile che i gruppi di cavità artificiali (piccole cavità cesellate sulla superficie della pietra), che si presentano per la prima volta in giacimenti del periodo epipaleolitico (10.500-8.500 a.C.) (Bar Yosef, 1989, 63), rappresentino la prima volta che l'uomo abbia provato l'olio d'oliva. Quelle installazioni, che senza dubbio erano destinate ad accumulare liquidi (per quanto non necessariamente solo olio), aumentarono in numero e frequenza nei giacimenti del periodo neolitico preceramico -PPN- (8.300-6.000 a.C.). Dato che finora non è stata rinvenuta alcuna prova botanica nei giacimenti di El Natuf, e si sono ritrovati solo i reperti fossili del periodo PPN (Galili et al., 1989), questa ipotesi è da verificare nel futuro.

La prima prova definitiva, per quanto ancora sporadica, della produzione di olio d'oliva (probabilmente partendo da olive raccolte nel bosco), risale al periodo neolitico ceramico, nel sesto millennio prima di Cristo: un recipiente scavato in uno strato d'argilla nella parete del monte Carmelo, apparve pieno di noccioli di oliva e di materiale organico. Con certezza assoluta, in questa zona si estraeva olio con un antico metodo tradizionale, detto *shemen rahutz* (olio lavato, in ebreo antico), *zeit tafah* o *zeit moi* (olio unto o olio annacquato in arabo) (Eitam, 1980; Stager, 1983; Dalman, 1964). In prossimità delle numerose cavità artificiali della roccia, in molti giacimenti cominciano a comparire mortai molto concavi. Apparentemente, entrambe le installazioni servivano per la produzione di olio.

Probabilmente gli olivi iniziarono ad essere coltivati in Israele nella seconda metà del quarto millennio a.C. Piccoli villaggi permanenti, basati su una economia mista di allevamento di bestiame e di agricoltura, apparvero ai margini dei boschi delle regioni mediterranee del Golan (Epstein) e sulle colline della Samaria (ciò che permetteva un consumo annuale di olio di almeno 5 litri a persona). Oltre al numero crescente di noccioli di oliva che appaiono nei giacimenti, come Telelat Ghassul (Koeppel et al., 1940), dozzine di mortai in pietra cesella-



Il frantoio di Telelat Ghassul, nel sud di Israele, è un esempio di frantoio in pietra cesellata.



Il frantoio di Telelat Ghassul, nel sud di Israele, è un esempio di frantoio in pietra cesellata.







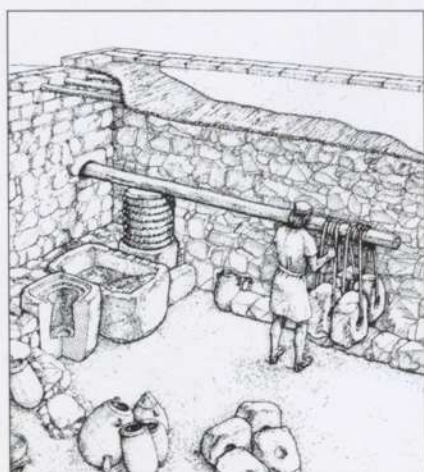
Rudimentale installazione olearia,  
sec. X-IX a.C., giacimento di Bar-Zredah.

ti, disegnati specificamente, con un ricettacolo per la raccolta dell'olio, provano l'esistenza di pratiche primitive, ma già abbastanza avanzate, di elaborazione (Eitam, 1993). I mortai erano intagliati nella pietra: «Tra due macine spremono le olive (Gb, 24, 11). Nei mortai (e nelle cavità artificiali della roccia) si produceva ogni anno olio d'oliva. Questo secondo metodo primitivo permetteva di ottenere una piccola quantità (6% di olio) di «olio di olive pressato, *shemen zeit zah katit* ...» (Lev, 24,2), ma di alta qualità.

Con l'inizio dell'urbanesimo, al principio del terzo millennio prima di Cristo, l'orticoltura si diffuse e si sviluppò. La crescita demografica e il miglioramento della scure metallica, permisero di tagliare i boschi della regione montagnosa centrale, preparando il terreno per le piantagione di olivi e/o vigneti. Per quanto tecnicamente, l'olio e il vino potessero essere prodotti nelle stesse installazioni, e di fatto si utilizzassero gli stessi termini biblici per designarli «e traboccheranno di mosto e d'olio i tini (*yekevīm*)» (Gl, 2,24), si sono rinvenute installazioni separate e contigue per ciascuna di queste colture, in un insediamento fortificato dell'età del bronzo (2.800 a.C) (Eitam, 1994). Finora sono state identificate solo una dozzina di piccole installazioni con compartimenti per decantare l'olio, in giacimenti dell'età del bronzo. Anche i documenti storici possono far luce sulla coltura dell'olivo: scegliendo a caso, troviamo un ordine effettuato nel XV secolo a.C. dall'Egitto di 30.000 litri di olio di Canaan, (Ahituv, 1979); una descrizione della terra di Ya nel levante come «abbondante in miele e ricca d'olio...» («Storia di Sinuhe») o un cenno ai «b3k (diversi tipi di olio d'oliva) del porto» nel papiro Anastasi IV.15.4-5 (Caminos, 1954). Tutti questi documenti e il ritrovamento di un centinaio di brocche e giare d'origine siro-palestina in Egitto, nel periodo che va dall'Antico Impero al Nuovo Impero, risaltano l'importanza della produzione e dell'esportazione d'olio d'oliva (e di vino) di Canaan nel secondo e nel terzo millennio. Le scarse installazioni su grande scala, rinvenute sul monte Manasseh e a Tel Yokne'am (Ben Tor et al., 1987; Eitam, in fase di stampa), servono in qualche modo come conferma archeologica di questo fenomeno. Qui le olive venivano pigiate con scarpe di legno (Yungst e Thielsher, 1957), così come suggerisce l'Antico Testamento: «Frangerai le olive, ma non ti ungerai d'olio» (Mic, 6,15; Dt, 33, 24). L'applicazione della trave come palanca nell'estrazione dell'olio è stata provata solo verso il 1.500 a.C, grazie ai ritrovamenti realizzati a Ras Shamra, la capitale di Ugarit (Callot, 1991), dove si producevano 5.500 tonnellate di olio all'anno (Heltzer, 1987). Dal XIII secolo fino all'XI secolo a.C. si registrò un calo della produzione. Tuttavia continuò l'estrazione primitiva di olio in pile simili ai mortai calcolitici (Eitam, 1991) e con altri procedimenti.

L'estrazione dell'olio divenne un processo di produzione su grande scala nell'Età del Ferro II, come dimostrano le oltre 300 tipiche presse a trave con tinozza centrale. L'oleificio possedeva due presse ed una tinozza (nella quale si frangevano le olive con una macina), che funzionavano simultaneamente. La decantazione avveniva in recipienti rotondi intagliati nella pietra (Israele) o in altro vasellame di ceramica, nel quale il liquido o l'olio scorreva attraverso fori praticati nella parte superiore delle pareti (Ekron). Tra una raccolta e l'altra di olive, l'oleificio serviva per la produzione di tessuti, farina ed altri prodotti (Eitam, 1990).

Nel regno d'Israele si insediarono villaggi industriali speciali, probabilmente di proprietà reale (giacimenti di Kla', che produceva 14.000 litri di olio all'anno e Khirbet Khadash, con circa 3.600 litri ed un eccedente di altri 1.600 litri di olio, secondo le stime più basse; Eitam, 1992). Nelle città di provincia del regno della Giudea, le zone industriali divennero parte della pianificazione urbana. I funzionari del regno dell'antica corte del re Davide parlano dall'esistenza di questo tipo di economia reale (I Par, 27,27). La città-regno di Ekron, in Filistea, divenne nel VII secolo a.C. un centro di produzione di olio d'oliva di una importanza senza precedenti nel mondo antico, probabilmente fondata ed ammini-



Ricostruzione di un frantoio a Tel-Migne  
(Israele).





strata dagli assiri (Eitam e Shomroni, 1987; Eitam, 1993a). Continuò comunque la produzione privata di olio dei piccoli agricoltori (Eitam, 1990), e degli agricoltori ricchi che possedevano grandi proprietà (II Sam, 17,27). La regione della Galilea non prese parte nell'epoca biblica a questa produzione di olio su grande scala. In essa si sono rinvenute unicamente poche presse a palanca e dei pesi relativamente piccoli (di circa 80 kg., in confronto con i 400 kg. della pressa di Ekron), che risalgono ai secoli X-VIII a.C. L'insieme era costituito da una tinozza per frangere e da un carico per pressare (entrambi intagliati in blocchi di pietra), che sboccavano in un torchio e in una tinozza di decantazione. Questo tipo fu introdotto dai fenici nelle loro colonie (Tell Shiqmona; Elgavish, 1970) e nella capitale amministrativa ed industriale del regno della «terra di Kabool», consegnata dal re Salomone al re Hiram di Tiro (II Par, 8,2).

Le reciproche relazioni tra i paesi mediterranei non sono ancora del tutto chiare. In tutti i casi, sembra che le prime attività manifatturiere (nel neolitico) siano sorte simultaneamente in vari centri di cultura. Sembra che l'invenzione della palanca sia avvenuta in Siria e si sia estesa attraverso Cipro (Hadgisavvas, 1992) a Creta LB (Melena, 1983; Shemerlin, 1985) e a Israele IA I (due presse). Non c'è dubbio che l'olivicoltura fosse già completamente sviluppata nella Grecia classica, come testimoniano la letteratura e l'arte, essendosi diffusi due tipi di pressa a trave: una con un piede fisso di legno (Beazley, 1956) e dei pesi fatti con sacchi pieni di pietre (Eitam, 1989), e l'altra con il ricettacolo della pressa a forma di fico e dei pesi speciali, il tutto intagliato in blocchi di pietra (Paton e Myres, 1898). La prima apparizione di almeno tre oleifici (stranieri: del Levante?) ad Olinto, confrontati con le immagini delle stele attiche (Foxhall, 1991), prova l'esistenza di diverse attività agricole simultanee nell'ambiente rurale (simili agli oleifici israeliani, per quanto la loro produzione non fosse centralizzata in installazioni su grande scala, come in quel caso). In città come Olinto, si sviluppò una produzione tecnicamente più avanzata ed organizzata. La data dell'introduzione dell'elaborazione delle olive (probabilmente con i fenici) nel Mediterraneo occidentale non è ancora chiara.

Durante il III secolo a.C., il centro di produzione dell'olio dei colli di Giuda, si spostò alla colonia di Maresha, fondata da Sidone, dove vennero rinvenuti, nella tenera terra calcarea, 20 oleifici sotterranei nei paraggi della città. Gli oleifici, che disponevano di un frantoio (*mortarium* e un *orbes*), di una palanca migliorata e di una pressa con tre pesi (del peso di 1.500 kg.), evidenziano la «rivoluzione tecnologica» dell'era ellenistica (Kloner e Sagiv, 1987). La descrizione di questa pressa che fa Erone di Alessandria, include la trave (appoggiata su due staffe), sostenuta da un arco, ma non il tamburo.

L'apice della produzione di olio si verificò senza dubbio durante il periodo bizantino (dal IV al VII secolo d.C.). La distribuzione geografica dell'olivicoltura comprendeva tutta l'area mediterranea, penetrando anche in regioni semiaride ed aride. L'introduzione di nuove tecniche nel periodo romano, come quella a vite, rese possibile la maggiorazione della capacità degli oleifici, che in genere disponevano di due presse e un frantoio. La struttura politica e sociale faceva sì che la maggior parte delle presse meridionali appartenessero a privati (Baba Batra, 10,7). In molti villaggi funzionavano allo stesso tempo tra i 5 e i 7 grandi oleifici (Kh. Karhara; Frankel, 1989), e nelle città un numero molto più grande. Solo una piccola parte degli oleifici apparteneva a monasteri (Kh. Loya; Safir et al., 1990) o a grandi tenute. Il conservatorismo (cioè l'uso delle stesse tecniche per larghi periodi), combinato con le differenze regionali, rivela una grande varietà di installazioni (Eitam, 1993b). Queste differenze dipendevano dalle relazioni interne ed esterne e dal corso degli avvenimenti politici di ciascuna regione. Zone come la Fenicia meridionale (Galilea superiore) e la Giudea, caratterizzate da una popolazione rurale fortemente radicata, determinano una gran lentezza nei cambiamenti. La pressa a trave migliorata, si utilizzava esclu-





sivamente nella Galilea Superiore, con le sue due pietre (*arbores*) per fissare la palanca e l'ara (piatto della pressa). Entrambi i meccanismi furono introdotti da Catone il Vecchio (che a quanto pare aveva visto le presse da olio a Cartagine), e vengono citate nella letteratura ebraica come *betulot* e *memel* (Ma'aserot, 1, 7; Baba Batra, 67, 72). L'ara sbocca in due recipienti a forma cilindrica e in un deposito di decantazione (Yamim; Tosefta, Ma'aser Rishon, 1, 7; Avi Yona, 1945). Nella Giudea meridionale, la pressa a trave fu sostituita nel periodo bizantino da quella a vite. Entrambe conservavano normalmente il tradizionale sistema di sbocco centrale proprio del IA II. Nel IV secolo d.C., il Golan era abitato da ebrei della Giudea. Di fatto, per quanto le presse dei 100 oleifici che vi si trovavano siano del tipo meridionale, adottarono rapidamente presse del tipo settentrionale e la pressa a vite. La metropoli cosmopolita di Gerusalemme mostra un gran numero di varianti, con meccanismi procedenti da tutto il mondo antico. Le installazioni romane in Italia e nell'Egeo si videro sicuramente influenzate, attraverso l'Africa del nord, dalle presse della Fenicia (Frankel, 1984).

Durante le dinastie Omeia ed Abasside (VII-XI secolo a.C.), il centro della coltura dell'olivo (tecnologicamente stagnante) si spostò verso il sud, nelle regioni di Samaria e Giudea e nella costa di Gaza. Lo sfruttamento del paese nel Medioevo dette luogo ad un profondo deterioramento dell'economia della regione e in particolare della sua olivicoltura, restando ai margini delle nuove invenzioni pre-industriali realizzate in Europa, come il meccanismo della ruota dentata. Corrispondente a questo declino, fu la esportazione su grande scala in Europa di materie prime (e non dei prodotti finiti) per l'industria del sapone (e del vetro), nel secolo XV d.C. Questo alcali contiene carbonato di sodio, che si poteva produrre solo partendo dalle ceneri delle piante alofite che crescono nella nostra regione, mentre le piante legnose europee contengono potassio (Loewenstein). Il *borit* (Ger, 2,22) poteva essere o l'alcali oppure un liquido a base dello stesso, mescolato con olio: il primo «sapone liquido», molto prima della sua invenzione.

L'olio d'oliva era un prodotto di prima necessità per la vita dell'uomo. Il frutto e il suo olio erano elementi essenziali della dieta. A quanto pare, quest'ultimo era il più utilizzato, come dimostrano le descrizioni di offerte rituali della Bibbia e suggeriscono il Mishnah e il Talmud. Il pasto più frequente (5 differenti piatti, cotti o no, Lev 2, 4 e 5, 14-15) conteneva grano o farina impastati o unti con olio (in una proporzione di 3 a 1, Ez 6, 13). Ma il dolce preferito dell'epoca romana era il *vatica*, fatto esclusivamente con farina, sale ed olio. La carne si ungeva con olio prima e dopo la cottura (Mishnah Pesachim, 7, 3), e anche in abbondanti proporzioni (Nm, 15, 1-16). L'olio d'oliva veniva aggiunto a bevande come l'*hilmi* (Mishnah Shabat, 14, 2), l'*alontit* (Tosefta Shabat, 15, 17) e il vino *anigron* (Mishnah Berahot, 33, 72). Per questo motivo, la quantità annuale di un *loq* -0,5 litri- per abitante (Mishnah Ketubot, 5, 8) sembra essere stata una eccezione (Sperber 1974). Una quantità di circa 20 litri risulta molto più plausibile. L'olio era utilizzato come principale fonte di luce: «Tutti i (tipi di) oli sono buoni per accendere la lampada, e l'olio d'oliva è quello migliore» (Mishnah Shabat, 23, 71). La pasta di olive che rimaneva, era un combustibile eccellente: «Un forno acceso con *gefet*» (Mishnah Damai, 1, 3). Ungersi era un atto quotidiano (Isam, 12, 20), che consisteva normalmente nell'ungere con olio d'oliva tutte le parti del corpo. Le persone più ricche se lo versavano sulla testa e sulla barba (Sal, 133, 2), si lavavano i piedi nell'olio e ricevano massaggi su tavole di marmo. L'olio veniva somministrato dall'*oliar* (da *oleries*), che lavorava nei bagni pubblici romani (Tosefta Shabat, 6, 14). L'olio d'oliva serviva come base per la fabbricazione di profumi e di cosmetici. I profumieri erano professionisti altamente qualificati (Ne, 3, 8; ISam, 8, 13), noti come *mefatmin* (colui che impregna) nei periodi romano ed ellenistico (Tosefta Shvi'it, 6, 13). I profumi erano molto pregiati, e si conservavano insieme agli altri tesori (IIRe, 20, 13). Si





fabbricavano per impregnazione (soprattutto impregnazione a caldo, macerazione) di parti differenti di quindici piante: balsamo (*opobelsamun*), mirra, nardi ed altro. Solo alcune di queste piante erano coltivate in Israele, in oasi come quelle di Ein Gedi o Engadî (Cant, 1, 14), dove gli scavi hanno portato alla luce una fabbrica di profumi dei secoli VII-VI a.C. o in quella di Gilead. La maggior parte delle piante venivano importate da terre lontane come l'India (Daygi-Mendels, 1989). La grande importanza economica dell'industria del profumo di Ein Gedi nel periodo romano è sottolineata dalla lotta per le piantagioni tra Tito e i ribelli ebrei nell'anno 70 d.C. (Plinio, Storia naturale XII). L'olio d'oliva era un medicamento molto noto per il mal di gola e «le ferite, ecchimosi e contusioni» (Tosefta Shabat, 10, 12), nonché uno degli elementi principali del culto nei templi che, nel periodo biblico, avevano pure degli oleifici (Winefeld, 1987; Stager e Wolf, 1981). L'olio d'oliva fu utilizzato fin dai tempi più remoti per ungere i re e per le libagioni degli oggetti sacri (I Sam, 10, 1). Non c'è bisogno di dire che il nome *mashiah*, Messia, significa «colui che è stato unto». Nel primo e nel secondo tempio di Gerusalemme, il cero permanente e il candelabro sacro con i suoi sette bracci, *manorah* (Es, 27, 20 e 25, 37), utilizzavano olio puro come combustibile. Candelabri a 5, 6 o 8 bracci (a causa della proibizione di riprodurre il candelabro sacro) furono spesso utilizzati nelle numerose sinagoghe costruite nell'epoca romana e in quella bizantina.

Candelabri ad otto bracci (ancora con lampade ad olio alle estremità) specifici per la festa del *hanukah*, cominciarono ad essere utilizzati nel X secolo d.C. La festa del *hanukah* (innovazione), che durava otto giorni, venne celebrata per la prima volta da Giuda l'Asmoneo, per commemorare il recupero del Tempio nell'anno 164 a.C. Accendere l'*hanukah* divenne un obbligo religioso dopo la distruzione del secondo Tempio, divenendo uno dei precetti più importanti nel Medioevo, epoca di crisi delle comunità ebreë della diaspora. Quando gli ebrei tornarono in Israele alla fine del XIX secolo, questa festa assunse le connotazioni sioniste di liberazione nazionale.

Lo Stato di Israele adottò l'olivo come simbolo della pace, incorporando al suo scudo la *menorah* con due ramoscelli di olivo ai suoi lati.

Olivi centenari di distinte specie fioriscono ancora oggi in Israele, reliquie di quelli che furono comuni nell'antichità, il più comune *sori* (25-38% di un olio eccellente), il *milisi* (22-15% di olio fino) e il *nabali* (28-22% di buon olio). I modi di coltivazione, le tecniche di raccolta e i metodi di preparazione delle olive per l'estrazione dell'olio sono descritti perfettamente nella Bibbia, nel Mishnah e nel Talmud. Così, la notevole somiglianza tra i metodi tradizionali – ancora oggi utilizzati – (Singer, 1985) e il metodo antico, mette in rilievo il declino dell'olivo negli ultimi mille anni. Attualmente, la coltivazione dell'olivo in Israele comprende una estensione di 15.000 ettari e 70.000 ettari in Cisgiordania. Ultimamente, l'oliva e il suo olio hanno acquisito un maggiore interesse agli occhi degli agricoltori e dei consumatori ebrei. Si sono sviluppate nuove specie, come la «Barnea», e la produzione di olio d'oliva di qualità a partire da nuove varietà di olivi è in aumento.



J. M. BLÁZQUEZ MARTÍNEZ  
M. P. GARCÍA-GELABERT PÉREZ  
G. LÓPEZ MONTEAGUDO

## COMMERCIO DELL'OLIO D'OLIVA

### IL TRASPORTO MARITTIMO DI ANFORE NEI MOSAICI ROMANI

Le Terme di Nettuno, a Ostia, sono decorate da un mosaico che raffigura dei pigmei, in bianco e nero, datato tra gli anni 132-139<sup>1</sup>. In esso appare una nave carica d'anfore, delle quali due, inclinate, si trovano a prua, insieme a una terza posta in piedi. Lo stesso motivo<sup>2</sup> si ripete in una pittura pompeiana e riappare nel mosaico di Nettuno a Mérida, datato alla fine del secolo II, e opera dei mosaicisti Seleucus e Anthus<sup>3</sup>. Su questo pavimento, un pigmeo trascina una nave carica con tre anfore circolari, due di esse dotate di anse.

Ben conosciuto è il pavimento del Foro delle Corporazioni a Ostia<sup>4</sup>, dove uno schiavo con una tunica corta trasporta sulle spalle un'anfora da una nave a un'altra. A sinistra c'è una nave oneraria con albero e senza vela. La seconda è una nave rostrata, anch'essa dotata di albero e senza vela. Una passerella unisce entrambe le navi. Questo mosaico viene datato tra gli anni 190-200. Lo scarico di anfore di vino o di olio viene raffigurato anche nel rilievo Torlonia<sup>5</sup>, che data dell'epoca degli Antonini.

In questo stesso punto di Ostia, *Stationes* 51-52, sono raffigurate a mosaico altre due navi cariche di anfore. In una delle figure, la nave ha due timoni in mano a un timoniere, vestito con una tunica, seduto a poppa. Davanti c'è una capanna sostenuta da quattro pilastri, la tipica *cabura*. La prua è obliqua, e sul ponte si trovano varie anfore rotonde, dal collo corto e due anse. La seconda nave, anche da carico, ha una cabina e due timoni, ma non timoniere. Il centro della nave è pieno di anfore che, come quelle anteriori, si direbbero appartenenti al tipo Dressel 20, e quindi arriverebbero dall'Hispania. La data di questi due pavimenti è la stessa del mosaico precedente, 190-200<sup>6</sup>.

Anche nei mosaici africani vengono rappresentate navi con anfore. Così, nel pavimento con il trionfo di Venere a Cartagine, datato alla fine del secolo IV o agli inizi del secolo posteriore, ci sono tre amorini, due di essi che pescano, e il terzo seduto su recipiente circolare, dotato di collo, che molto probabilmente è un'anfora<sup>7</sup>. Nel famoso mosaico di Althiburus, Casa delle Muse, che costituisce un catalogo di ogni tipo di nave e data della seconda metà del secolo III<sup>8</sup>, una nave rostrata trasporta anfore inclinate<sup>9</sup>. Conviene ricordare un terzo mosaico di una nave carica d'anfore. Venne scoperto alle Terme di Tebessa, e viene datato agli inizi del secolo IV. Tutto il centro della nave è colmo di anfore. La nave è dotata di remi, cabina, albero e vela. Su di essa si legge *Fortuna Redux*<sup>10</sup>.

Nel museo archeologico di Apamea, in Siria, abbiamo visto due piccoli mosaici decorati con due navigli barchiformi che trasportavano anfore.

In altri due mosaici dell'Hispania vi si raffigurano navi da trasporto che però non portano anfore, come nei pavimenti di Toledo (sebbene una nave abbia un recipiente sul ponte che potrebbe essere un'anfora), e di Centcelles (Tarragona), della metà del secolo IV<sup>11</sup>.

Le rappresentazioni di navi onerarie cariche di anfore sono rare nelle opere musive ispaniche, malgrado l'intenso traffico di prodotti alimentari diretto dall'Hi-





spania all'Italia, ben testimoniato dai ritrovamenti sottomarini<sup>12</sup>. In una stele rinvenuta a Tortosa, l'antica Dertosa, venne scolpita una *navis oneraria* del tipo denominato corvetta, da circa 400 tonnellate, con albero, vela quadrata, due timoni a poppa e una vela piccola a prua, senza carico. Probabilmente a questa nave deve essere attribuito un significato funerario. Alluderebbe a una rappresentazione del viaggio dell'anima verso le isole dei Beati. Potrebbe anche essere un'allusione alla professione di Caecilius, che era *cubicularius*. Questo stesso senso bisogna attribuire alla *navis oneraria* dell'Isola Sacra di Ostia, in un mosaico datato nella seconda metà del secolo III. Nei mosaici di Ostia abbondano le figure delle navi da carico senza merci, per esempio nel Foro delle Corporazioni, *Stationes* 49, 3, 19, 49, 18, 15, 21, 10, 23 46, 47, 45, 32. Alcune iscrizioni, datate tra gli anni 190-200, indicano a chi appartenevano le navi: *navicularii bignarii*, *navicularii Turricitani*, *navicularii Kharta(ginienses)*, *navicularii et negotiantes*, *navicularii miscienses* (città sita a est di Cartagine), *navicularii et negotiantes Karalitani* (di Caraes, oggi Cagliari, in Sardegna), *navicularii syllectini* (di Sillectum, città della Bizacena), e *navicularii narbonenses*.

Meraviglia che, malgrado la grande quantità di esportazioni di olio, salagioni e minerali dall'Hispania a Roma via Ostia (Str., 3.2.6), a Ostia non ci sia una *statio hispana*.

---

## ULTIMI LAVORI SULL'ESPORTAZIONE DI OLIO D'OLIVA BETICO A ROMA E ALL'ESERCITO

---

JOSÉ M. BLÁZQUEZ

**R**icerche più approfondite sono state effettuate in questi ultimi anni sull'esportazione di olio d'oliva dalla provincia della Betica a Roma e al resto dell'Impero romano. La chiave per comprendere il traffico dell'esportazione a Roma<sup>1</sup>, è il materiale rinvenuto nel Monte Testaccio, a Roma, costituito quasi esclusivamente da anfore della Betica, che risalgono all'epoca imperiale.

L'obiettivo che si era prefisso il gruppo di scavo di Monte Testaccio, era quello di comprendere la destinazione più importante dell'olio d'oliva betico, (la città di Roma), convinti di fare luce sui problemi relativi all'esportazione di olio d'oliva spagnolo non solo a Roma, ma anche al resto dell'Impero romano. Di fatto, questo olio non raggiungeva solo le province europee dell'Impero, ma anche l'Africa, e specialmente la Mauritania Tingitana<sup>2</sup>, anch'essa zona di produzione, come dimostra il gran numero di oleifici rinvenuti nella capitale della provincia, Volubilis.



Il numero di sigilli delle anfore d'origine betica è enorme<sup>3</sup>. Nella sola Alessandria<sup>4</sup>, si sono rinvenuti circa 1.000 sigilli con nomi di produttori spagnoli di olio d'oliva. Altri sono stati rinvenuti poco tempo fa in Israele.

## OLIO D'OLIVA DELLA BETICA IN GERMANIA

Le zone che importavano olio d'oliva betico in Germania, erano soprattutto accampamenti militari e la città di Colonia. Le forniture, effettuate in anfore Dressel 20, dovettero avvenire in modo regolare, per quanto non tutti gli accampamenti militari ci forniscano la stessa informazione. Ad esempio, a Nimega<sup>5</sup>, si sono rinvenuti numerosi sigilli di anfore betiche, che appartengono all'epoca flavia e traiana. È possibile che la Britannia seguisse la stessa norma.

L'esportazione di olio d'oliva betico in Germania raggiunse il suo culmine nell'epoca antonina e più esattamente tra gli anni 141 e 161 d.C. Nella seconda metà del II secolo, il volume di queste esportazioni diminuì, a causa dell'invasione araba della Betica, e delle guerre contro i quadri e i marcomanni. Questa diminuzione non si verificò comunque nello stesso modo su tutti i punti d'importazione: due dei centri di produzione di olio spagnolo, Canama e La Catria, aumentarono di fatto le loro esportazioni in questo periodo.

Il principale centro di esportazione nell'epoca flavia e traiana fu, senza dubbio, La Catria (Lora del Rfo, Siviglia), il cui olio veniva destinato soprattutto all'*annona*. A partire dalla metà del II secolo, il volume generale di queste esportazioni diminuì, riprendendo nuovamente nella prima metà del III secolo. Nella zona circostante La Catria invece, l'esportazione di olio d'oliva fu importante nell'epoca flavia e traiana, ma decadde nella seconda metà del II secolo; nel III secolo era quasi scomparsa. Alcune *figlina* (botteghe di vasai) di La Catria dovettero essere confiscate da Settimo Severo (SHA, *Vitae Sev.*, 12). Nella città c'era un magazzino di intervento, per la fornitura di olio d'oliva a Roma e all'esercito, come dimostra l'uso della parola «portus» nelle sue anfore.

Il *Municipium Flavium Arvense* divenne un importante centro di esportazione di olio d'oliva solo nel III secolo d.C. Una iscrizione della prima metà del II secolo (CIL II.1064), dimostra che le sue terre erano suddivise in parcelle tra piccoli proprietari o affittuari il cui padrone era un tale Fulvius Carisianus. Malpica e i suoi dintorni esportarono anfore Dressel 20 in grandi quantità, solamente a metà del II secolo d.C.; esse scomparvero nel secolo successivo. Anche il *Municipium Flavium* di Canama (Alcolea del Rfo, Siviglia) esportava grandi quantità di olio d'oliva al *limes*. Le iscrizioni rinvenute in sigilli di anfore, sembrano dimostrare che a Canama c'erano vari *conductores vectigalium*, un dato importante per la nostra conoscenza degli aspetti importanti dell'amministrazione romana nella Betica. A metà del II secolo d.C., la città esportava grandi quantità di olio d'oliva in Germania, ma smise di farlo nel III secolo. La zona di Astigi (Ecija, Siviglia), divenne una importante esportatrice di olio d'oliva solamente nel III secolo d.C.; più esattamente, la zona di Las Delicias inviava forniture in Germania dal periodo flavio-antonino. Queste esportazioni furono effettuate su grande scala solo nel III secolo.

Dalle informazioni anteriori, possiamo trarre la conclusione che esisteva un legame tra vari centri di produzione di olio d'oliva della Betica ed alcune zone germaniche. Ogni zona ebbe un periodo più importante, e questo commercio era esercitato da un determinato gruppo di individui o famiglie, in contatto con la *annona*.

Si sono realizzati diversi calcoli sul volume dell'olio d'oliva esportato: ad ogni legione, di circa 6.000 uomini, erano necessarie circa 1.370 anfore all'anno; un'anfora Dressel 20 ha una capacità di 210 libbre, e ciò dà 288.000 libbre d'olio all'anno. Di conseguenza, ogni olivo della Betica produceva circa 20 libbre





all'anno di olio. Generalmente si ritiene che l'olio d'oliva della Betica venisse esportato in Germania attraverso il Rodano. Remesal pensa invece che si esportasse per via atlantica, date le difficoltà di navigazione sul Rodano, mentre il trasporto delle anfore veniva effettuato via terra fino alla Germania. Il faro romano della Coruña fu costruito per agevolare questo traffico commerciale<sup>6</sup>. Anche Plinio (*NH* 2.167) ed altri autori fanno riferimento a tale traffico marittimo. Inoltre sulle coste della Galizia<sup>7</sup> si sono rinvenuti resti di imbarcazioni che trasportavano anfore Dressel 20 dalla Betica.

Lo studio di Remesal offre anche altri dati importanti sulla funzione dell'*annona militaris*. Colpisce il fatto che non esistesse alcun titolo specifico per questo settore dell'amministrazione. Augusto creò una struttura amministrativa efficace, il *praefectus annonae* di Roma, con un *officium* che centralizzava il compito della raccolta e della distribuzione, servendosi di funzionari nelle province, i *procuratores Augusti*, incaricati di ricevere i prodotti. Per fare ciò, si avvalevano della collaborazione delle truppe sottoposte all'*officium* del governatore della provincia. Questo sistema divenne più complesso con il passare del tempo.

Per quanto riguarda l'organizzazione del sistema di approvvigionamento all'interno dell'esercito stesso, Remesal si occupa solamente degli acquisti di olio d'oliva dalla Betica sotto il controllo dello stato. Seguendo D. van Derchem, si ritiene che non esistesse un ufficio centrale incaricato dell'approvvigionamento militare, ma che tale compito corrispondesse alla *praefectura annonae*. Dall'epoca di Claudio e di Nerone in avanti, una serie di iscrizioni (*CIL* Vi.8538, 8540, 8539, 8541, ecc.) fanno riferimento a personale di basso rango, che si occupava dell'approvvigionamento dell'esercito, e che doveva essere stato assunto dalla *praefectura annonae*.

Roma poteva ottenere olio d'oliva, così come altri prodotti di necessità, attraverso il *fiscus*, le *donationes*, i pagamenti realizzati attraverso i *procuratores* o per requisizione, mediante le cosiddette (e temute) *indictiones*. Il controllo realizzato dal *fiscus* sul commercio dell'olio d'oliva betico, era minimo nell'anno 41 d.C. Intorno al 71 d.C. era già comunque quasi totale, come dimostra il Monte Testaccio per l'epoca antonina. Di conseguenza, lo stato dovette stabilire una severa forma di controllo su questo commercio tra gli anni 41 e 71 d.C. Fu forse Vespasiano a dare inizio a tale modificazione. Il primo *procurator frumenti comparandi*, M. Arruntius Claudianus, che probabilmente organizzava l'approvvigionamento di Roma e dell'esercito dalla capitale stessa, visse sotto il regno di Domiziano<sup>8</sup>.

Le informazioni raccolte da Remesal dimostrano che l'esercito romano del Reno era dotato di un approvvigionamento di olio d'oliva betico sufficiente per potere servire ad altre unità, e che l'approvvigionamento dalla Gallia e dalla Spagna si effettuava attraverso il Rodano e l'Atlantico.

Una nota iscrizione di Hispalis (Siviglia) (*CIL* II.1180) cita un tale Ulpus Saturninus Possessor, un *praefectus annonae ad oleum afrum et hispanum recensendum*, dei regni di Marco Aurelio e Lucio Vero. Contrariamente all'interpretazione comune, che si trattasse cioè di una carica provinciale, questo titolo dovrebbe dimostrare che i compiti di Possessor si inquadravano nella *praefectura annonae* di Roma, e che i suoi obblighi erano quelli di controllare l'importazione dell'olio d'oliva dalla Betica e dall'Africa e il trasporto di altri prodotti per l'annona, pagando le spese di trasporto che i *navicularii* gli presentavano. Possessor dovette svolgere il suo incarico all'inizio delle guerre contro i marcomanni. In quest'epoca si creò una *subpraefectura annonae*, carica che venne occupata da P. Cominus Clemens a partire dall'anno 170 d.C. La *praefectura annonae* si occupava degli approvvigionamenti per Roma e per l'esercito. L'iscrizione di Possessor ci dice anche che le *vecturae* erano il prezzo del trasporto dei beni, e che non esisteva questo tipo di commercio tra i *navicularii* e l'annona. Esisteva,





invece, semplicemente un traffico dei beni necessari. All'interno dell'Impero il commercio era in gran parte dominato dall'annona. Così, sotto il regno di Marco Aurelio, essa si sviluppò secondo le direttrici stabilite in epoca flavia. Durante la dinastia dei Severi subì ulteriori cambiamenti.

I sigilli delle anfore Dressel 20 ci indicano che in questa epoca tre fabbriche, con i rispettivi beni e proprietà, furono confiscate dalle autorità imperiali e da essa amministrati. Alla morte di Caracalla, queste proprietà passarono dalla *ratio privata* imperiale al *patrimonium*; Alessandro Severo le trasformò in proprietà privata. Questa evoluzione si avverte nei *tituli picti* delle anfore betiche Dressel 20. Sembra che Settimio Severo abbia arricchito la sua *ratio privata* a spese del *fiscus*, che le aveva ricevute come *patrimonium principis*, e permise che la *ratio privata* monopolizzasse il commercio per l'annona, per risolvere così il problema del costo sempre maggiore che supponeva il mantenimento dell'esercito, e allo stesso tempo il conservare un monopolio sulle esazioni del *fiscus*, che precedentemente erano state effettuate da *publicani* o *conductores*. Il maggior contributo di Severo Alessandro, fu quello di liberalizzare ancora una volta il commercio nell'annona, permettendo ai privati di trasportare i beni, che tornavano ad appartenere ad essa. Il Monte Testaccio smise di crescere sotto il regno di Galieno, ed anche le nostre prove terminano quindi in questa epoca. In questo momento scomparvero le anfore Dressel 20, ed altre presero il loro posto, come quelle di forma Dressel 23. Questi cambiamenti potrebbero essere in relazione con riforme militari.

Questa teoria è molto radicale, dato che normalmente si ritiene che, quando il Monte Testaccio giunse alla sua fine, nel 257 d.C., la Spagna smise di esportare olio d'oliva a Roma e all'esercito del *limes*. Questa ipotesi verrebbe fortemente appoggiata dall'inesistenza di anfore Dressel 20 nei ritrovamenti sottomarini della costa spagnola<sup>9</sup>, nonché dal gran numero di anfore africane localizzate in Spagna durante il Basso Impero, chiara prova dell'importazione di olio d'oliva africano<sup>10</sup>. La teoria di Remesal si basa sul ritrovamento di anfore spagnole Dressel 23 mescolate con il calcestruzzo delle volte del Circo di Massenzio a Roma<sup>11</sup>, sul fatto che le volte della Chiesa di San Gereone, a Colonia, della metà del IV secolo, sono rinforzate da 1.200 anfore Dressel 23<sup>12</sup>, e sulla scoperta di anfore Dressel 23 della prima metà del III secolo ad Ostia. In Spagna sono state rinvenute anfore Dressel 23 ad Ampurias (provenienti dalla prima metà del III secolo), e a Tarragona (della prima metà del V secolo); erano state fabbricate nella Betica, dove si sono rinvenute fabbriche a El Tejadillo (Alcolea del Río)<sup>13</sup>.

Dallo studio delle anfore spagnole trovate in Germania, si può inoltre dedurre l'esistenza di una dipendenza interprovinciale molto stretta tra le zone che producevano olio d'oliva e quelle che lo importavano, così come un ampio intervento statale. Nel *limes* della Britannia e della Germania si sono trovate ben poche tracce di olio d'oliva africano. Al contrario di quanto si era supposto, non ci fu alcuna *annona militaris*, bensì semplicemente una *praefectura annonae*. Un'altra importante conclusione dello studio di Remesal, è che gli ufficiali che si occupavano dell'approvvigionamento dell'esercito in periodo di guerra, appartenevano all'*ordo equester*. Nell'Alto Impero esisteva un mercato controllato, che lo stato stesso eliminò, per attribuirsi il controllo dei mezzi di produzione. Il rapporto economico fondamentale nel commercio era tra la Betica e Roma, agendo quest'ultima come centro dell'amministrazione imperiale, e non tra la Germania e la Betica. Durante il regno di Diocleziano, il tipo di commercio dalla Betica cambiò radicalmente e si diresse all'esercito e agli ufficiali dell'occidente romano.





# ECONOMIA OLEICOLA NELL'ANTICHITÀ

J. REMESAL RODRÍGUEZ

**L'**olivo è un albero che, allo stato selvatico, si trova in tutta la conca del Mediterraneo, ed i suoi frutti, scarsi, hanno un sapore amaro e producono un olio acerbo. L'uomo, tuttavia, imparò fin dai tempi più antichi a coltivarlo ed a ottenere un frutto più pregiato, e un prodotto molto utile non solo per la nutrizione, ma anche per molti altri usi.

Disponiamo di pochi documenti attinenti alla tecnica di coltivazione dell'olivo e all'estrazione dell'olio nei periodi più antichi. Ci sono giunti trattati d'agronomia soltanto sull'epoca romana ove si espongono questi aspetti. L'archeologia ha dimostrato che le tecniche impiegate nell'epoca romana erano conosciute già in precedenza. Possiamo affermare che quelle stesse tecniche sono sopravvissute per un lungo periodo, superate poi dalle nuove tecniche agricole e di spremitura che ebbero inizio con l'apparizione della pressa idraulica, che sostituì la pressa a trave ed il cui impiego e sviluppo era durato millenni.

Il carattere economico della produzione di olive e olio nel mondo antico deve essere considerato su due livelli diversi: quello di autoconsumo e quello della capacità di produrre eccedenze esportabili. Questa capacità è, a sua volta, condizionata in gran misura dall'esistenza di una via di trasporto facile, i cui limiti configuravano, in gran parte, l'economia antica.

Per quanto riguarda il primo aspetto, l'autoconsumo, praticamente non disponiamo d'informazione. Dobbiamo accettare che fin dai tempi più antichi gli abitanti delle coste del Mediterraneo seppero approfittare, in modo integrale, dei vantaggi di questa pianta. Riguardo al secondo aspetto, la capacità di produrre e commercializzare eccedenze, siamo meglio informati; essa implica, necessariamente, una conoscenza previa delle tecniche di produzione, il superamento del livello di autoconsumo e l'esistenza di grandi piantagioni.

Le prime notizie di cui disponiamo dimostrano che la regione siriano-palestinese fu la zona in cui la produzione ed il commercio dell'olio si svilupparono per la prima volta. Il recente ritrovamento nell'antica città di Ebla, vicina all'odierna Aleppo nel nord della Siria, e dei suoi archivi, rivela che già verso la metà del terzo millennio avanti Cristo l'olivo occupava il terzo posto per estensione di coltivazione. Documenti databili intorno al 2500 a.C. indicano come, per la delimitazione dei campi, si contasse il numero di olivi esistenti in ognuno di essi. Uno di questi documenti indica tre campi, due con cinquecento e uno con mille olivi; un'altro documento ci parla delle diverse varietà di olio, e soprattutto, per la prima volta, disponiamo di documenti che ci parlano dell'esportazione di olio in altri regni, oli definiti di prima qualità.

Verso la metà del secondo millennio prima di Cristo, le notizie sull'olio si moltiplicano: abbiamo riferimenti negli archivi di Alalah, Ugarit e Mari; in molti di questi documenti l'olio viene citato come medicamento, ma in altri, come quelli di Mari, si riferisce l'importazione di olio da Aleppo (ricordiamo che Aleppo si trova vicino all'antica Ebla, di cui ci è pervenuta una documentazione mille anni più antica). I testi di Mari dimostrano che il prezzo dell'olio d'oliva era cinque volte superiore a quello del vino, e due volte e mezzo più elevato dell'olio di semi (sesamo e lino). Questi documenti accertano il valore relativo dell'olio d'oliva. Non possiamo determinare, però, se questa differenza venisse decisa sol-





tanto dalla differenza dei costi di produzione, o se in essa intervenissero anche questioni di prestigio o di rarità del prodotto.

Un documento paleoassiro databile agli inizi del secondo millennio avanti Cristo, procedente da Karum di Kanish, centro commerciale assiro in territorio ittita nell'Anatolia centrale, dà fede della richiesta fatta da un commerciante di questo centro affinché gli venga portato dell'olio di prima qualità dalla capitale, Assur, o da Hahlum (un luogo non ancora indentificato pienamente, di localizzazione discussa tra l'alto Eufrate, la Cilicia o il nord della Siria). In ogni caso, rimane evidente il commercio a lunga distanza del nostro prodotto. La documentazione offerta dagli archivi di Ugarit, databile nel sec. XIII prima di Cristo, mostra che la coltivazione dell'olivo era importante, ma sempre dopo la coltivazione della vite. Si conservano documenti che dimostrano che l'olio veniva usato per il pagamento dei tributi al Palazzo, e allo stesso tempo si ha notizia che il Palazzo pagava, anche con olio, alcuni dei servizi ricevuti. Ma forse il documento più importante è quello che riferisce lo scambio di olio d'oliva di Ugarit con Cipro e con l'Egitto. Le notizie che possediamo sull'olio d'oliva nell'Egitto dei faraoni sono molto limitate. La prima constatazione è un bassorilievo della Dinastia XVIII (1570-1345 a.C.). Il faraone Ramses III (1197-1165 a.C.) ne favorì la coltivazione. Le fonti di epoca greco-romana, momento in cui la coltivazione dell'olivo acquisisce un'estensione maggiore, indicano l'esistenza di piantagioni nella Tebaide (al sud del paese), ad Alessandria e, soprattutto, nell'oasi di Fayum. Le stesse fonti attestano che l'olio egiziano era di bassa qualità ed emanava un forte odore.

Riguardo alla produzione di olio d'oliva nel mondo miceneo siamo meglio informati. Documenti scritti in Lineare B, databili intorno al secolo XII a.C., dimostrano che a Creta si usavano, nello stesso tempo, oli provenienti da olive di oleastro e di olivi coltivati. Si dice che nell'ala occidentale del palazzo di Cnosso si potevano immagazzinare fino a 250.000 litri d'olio, sebbene altre ricerche riducano questa quantità ad un terzo. È stato calcolato che nei magazzini del palazzo di Mallia si sarebbero potuti immagazzinare fino a 23.000 litri d'olio. Alcune tavolette registrano partite di più di 10.000 litri inviate da zone rurali al palazzo di Cnosso. Si ipotizza che l'uso di olio di oleastri fosse dovuto al suo impiego come base nella confezione di profumi.

Disponiamo di un'ampia informazione archeologica sullo sviluppo dell'olivicoltura nella regione siriano-palestinese agli inizi del I millennio prima di Cristo. Numerosi scavi nel territorio di Israele hanno messo in mostra l'esistenza di un gran numero di frantoi, così come le tecniche sviluppate per l'ottenimento dell'olio: macinazione delle olive mediante macine girevoli o frantoi a trave, il cui contrappeso era costituito da un gran numero di pietre che venivano appese alla trave una dopo l'altra. Anche i testi biblici confermano l'importanza di questa industria.

L'espansione dell'uso dell'olio d'oliva nel Mediterraneo occidentale viene attribuita ai fenici, che lo diffusero nel Nordafrica e nel sud della Spagna agli inizi del I millennio, e ai greci, che lo diffusero in Italia. Da questo momento si intensificano i contatti commerciali tra gli estremi del Mediterraneo; una parte dei prodotti commercializzati erano prodotti alimentari, e tra di essi l'olio occupava una posizione di rilievo. Sebbene le fonti letterarie della Grecia classica ci trasmettano molte notizie sull'uso dell'olio d'oliva, siamo comunque poco informati riguardo ai sistemi di produzione e commercializzazione sia delle olive sia dell'olio. Il mito della dea Atena, che diede l'olivo agli ateniesi ed insegnò loro il modo di trarne profitto, è una chiara manifestazione dell'espansione e dell'importanza della coltivazione nell'Attica. L'olio era l'unico prodotto alimentare di cui ad Atene fosse permessa l'esportazione, secondo le leggi di Solone, il che ci mostra direttamente l'importanza degli oliveti nell'Attica, non solo come elemento importante nell'occupazione del suolo e degli uomini, ma, soprattutto, del valore di scambio che l'olio aveva ad Atene, giacché grazie alla sua esportazione la città poteva ottenere il grano di cui era deficitaria.





La diffusione dell'oliveto nella penisola italica fu lenta e correlata in grande misura, alle condizioni sociali createsi in seguito alla conquista della penisola da parte di Roma. In Italia, l'olio più pregiato era quello di Venafrò, in Campania, sebbene la zona di maggiore coltivazione fosse la Magna Grecia, la regione dalla quale si era estesa la coltivazione.

La creazione dell'Impero romano pose le basi per lo sviluppo di un sistema economico più aperto di quello che era esistito fino ad allora. La pace che Augusto aveva diffuso in tutto il Mediterraneo permetteva di attraversarlo e di commerciare in tutte le direzioni. Roma, in quanto creatrice del suddetto Impero, godeva dell'usufrutto delle risorse di tutti i paesi sottomessi. Augusto aveva basato il suo potere politico su due pilastri fondamentali: la plebe di Roma e l'esercito. Entrambi dovevano essere alimentati: l'esercito perché dipendeva economicamente dall'imperatore, la plebe perché si sarebbe sottomessa politicamente a colui che le avesse garantito il rifornimento dei viveri. Augusto, quindi, creò un sistema economico in cui ogni provincia dell'Impero ottemperava agli interessi di Roma e del suo esercito con i prodotti che era in grado di fornire.

La documentazione attuale dimostra che fu la Betica, l'attuale Andalusia, la prima provincia rifornitrice d'olio; dalla metà del s.II d.C., il Nordafrica costituì un forte concorrente per l'olio betico.

Riguardo alla produzione e al commercio dell'olio betico durante l'Impero romano, siamo relativamente bene informati. Oggigiorno, la conoscenza della sua produzione e distribuzione costituisce un punto di riferimento globale sugli studi sull'olio nell'antichità.

L'olio betico, che veniva distribuito per tutto l'Impero romano dalla Britannia fino all'Egitto, veniva travasato in anfore i cui centri di produzione sono stati localizzati nel triangolo formato dalle città di Siviglia, Córdoba ed Ecija. La localizzazione di questi centri ha permesso di identificare come regione di maggior produzione la zona della antica Axati (oggi Lora del Río, Siviglia). Sulle anfore in cui si esportava l'olio si scrivevano numerose annotazioni, riguardanti la tara dell'anfora il peso netto del contenuto in olio, il nome del commerciante o del vettore che contrattava o trasportava le anfore, e anche concernenti il complesso controllo fiscale, che prevedeva l'indicazione della data consolare del momento in cui si verificava la transazione. Le anfore di olio betico che giunsero a Roma furono gettate, una volta vuote, nel luogo oggi detto «Monte Testaccio», dove sono depositati migliaia di frammenti di anfore betiche.

---

## ECONOMIA OLEICOLA NEL MEDIOEVO

---

GEORGES COMET

**L**a storia medioevale dell'olivo è ancora poco conosciuta poiché le situazioni estremamente varie da una regione all'altra, non rendono possibile una sintesi in mancanza di studi regionali precisi. Tuttavia, nell'ultimo quarto di secolo sono stati compiuti notevoli progressi, nel campo degli studi e delle ricerche, che permettono di parlare storicamente dell'olivo medioevale<sup>17, 18, 2</sup>. Nel Medioevo, indubbiamente, l'olio e le olive venivano consumati ed





erano oggetto di commercio, e su di essi pesavano un tributo per il fisco ed un balzello per i signori. Non possediamo, tuttavia, sufficienti conoscenze riguardo alle tecniche, alle modalità di piantagione, alle varietà, alle forme di coltivazione, ai procedimenti di trasformazione ed agli utensili poco conosciuti. Parimenti non è possibile tracciare una curva dell'evoluzione storica dell'olivicoltura per l'intero periodo. Considereremo, quindi, tre esempi: la Provenza, l'Andalusia, e l'Italia. Nell'epoca medioevale la Provenza non era una terra di ulivi, giacché questi non caratterizzarono questa contrada fino al secolo XVI. La carpologia suscita qualche dubbio sulla presenza di ulivi<sup>19</sup>, che appaiono isolatamente in testi anteriori alla metà del secolo XV. Nell'Alto Medioevo, dal secolo VI in poi, solo possediamo notizie di orti, nei quali non può affermarsi la presenza di ulivi. Nel secolo IX si fa menzione di un luogo denominato *olivette*: un'indicazione troppo vaga. Bisogna aspettare fino ai secoli XI e XII per trovare autentiche menzioni di uliveti: vicino a Draguignan, a Marsiglia, nei pressi di Nizza. Nel secolo XIII, l'elenco di luoghi dove l'olivo è documentato si estende, dal 1252 si parla di tariffe di pedaggio. Solo nei secoli XIV e XV le fonti fanno qualche riferimento agli ulivi, quando la tendenza economica generale era di recessione<sup>15, 21, 6</sup>.

Possiamo tracciare, quindi, una geografia dell'oliveto provenzale. Era importante in certe zone, come la Contea o la costa, ma era sconosciuto in altre. In ogni caso, si configurò un commercio dell'olio in cui gli ebrei appaiono, nel secolo XV, come autentici specialisti<sup>11</sup>, sebbene non possedessero né ulivi né mulini. In Spagna, la situazione era molto diversa<sup>4, 22</sup>. Con il secolo XI e la frammentazione del califfato di Córdoba nei regni di Taifas, l'olivo si inserisce nel mondo islamico. In Andalusia e, soprattutto, a Siviglia, vi erano grandi produttori ed esportatori d'olio di oliva: «Si dice che la gente di Siviglia sia molto ricca. Il loro principale commercio risiede nel loro olio, che mandano lontano, per nave, ad Ovest e a Est. L'olivo è molto frondoso nel loro paese..., con boschi d'ulivi e di fichi piantati talmente vicini che offrono ai viandanti che li attraversano un totale rifugio durante i caldi giorni d'estate» (ibn Nadhdhim).

Nel secolo XII l'olio andaluso veniva esportato ad Alessandria. Al-Idrisi descrive gli orti di Siviglia, Jerez, Belicena, Jaca, Lérida... La documentazione concretizza i principali centri di produzione dell'olio: Siviglia, Córdoba, Jaén, Valencia, Badajoz... Per le olive di Siviglia si diceva che si conservavano venti anni e che il loro olio non diventava mai rancido. Al-Razi, nel secolo X, dichiarava che la produzione era tale che, senza l'esportazione, gli abitanti di Siviglia non avrebbero potuto né immagazzinarlo né ottenerne alcun beneficio.

In Italia bisogna distinguere almeno tre zone<sup>10</sup>. Nel nord, la coltivazione dell'olivo è documentata persino nella pianura del Po e in determinate valli alpine, dove tuttavia non era praticata nell'Antichità. Che ci sia stata una leggera variazione climatica? Si crede, piuttosto, che Roma non praticasse la coltivazione in quelle regioni perché la sua infrastruttura statale-commerciale le permetteva di portare l'olio da regioni dove la coltivazione era più redditizia, come, per esempio, la vicina Istria<sup>14, 16</sup>. Con la fine dell'Impero e delle sue strutture, divenne invece necessario produrre olio localmente, con il fine di mantenere il consumo. Gli uliveti erano di piccole dimensioni, e i testi parlano spesso di una decina d'alberi donati per l'illuminazione di una chiesa. Ciò indica l'uso ristretto e limitato dell'olio. Tuttavia, non ci inganna, forse, la nostra documentazione clericale?

Nel centro c'era, nell'Alto Medioevo, qualche olivo nel mezzo della campagna, nei campi seminati o nelle vigne. Questa situazione si mantenne fino al secolo XV, in cui ebbe inizio la coltivazione intensiva intorno a Lucca, Siena, Firenze. Il *catasto* fiorentino degli inizi del secolo XV rivela il principio di una progressione che si sarebbe accelerata nel secolo XVI: le famiglie, non appena raggiungevano un certo benessere, avevano la loro propria produzione d'olio. Anche Le Marche si convertirono in una forte produzione. Nel sud si sa invece che soltanto Gaeta era un porto importante per il commercio mediterraneo dell'olio, e che la Puglia





fu un grande centro sin dal secolo XIII. Si conosce bene, invece, la situazione intorno a Palermo, in Sicilia: grandi oliveti suburbani si raggruppavano in una organizzazione commerciale capitalista, e producevano per l'importante consumo locale. Un secondo anello suburbano, più distante, raggruppava gli oliveti meno importanti. Inoltre, ci furono importazioni di olio almeno fino alla metà del secolo XV<sup>5</sup>. A quei tempi, la Sicilia consumava più di quanto produceva.

Così durante l'Alto Medioevo l'olio di oliva continuò ad essere un'industria marginale e le piante di olivo erano rare nella penisola italiana, e ciò fino al XIV secolo. Da questa situazione sono escluse la Puglia e le zone intorno a Gaeta. Nel resto dell'Italia, l'auge giunse all'inizio del secolo XV, soprattutto nel sud; mentre nell'Italia centrale, l'evoluzione che modellò il paesaggio attuale si produsse nei secoli XVI-XVIII.

Poche sono le conoscenze sulle tecniche impiegate in Italia. Nel sud dell'Italia si applicarono tecniche molto accurate, con l'utilizzazione dell'innesto, irrigazione, ecc., e forse, secondo alcune versioni, gli alberi della Puglia medioevale provengono da germogli di olivi antichi<sup>12</sup>. Invece, i trattati di agricoltura andalusi ci informano esaurientemente<sup>13</sup>: lavorazione del terreno con la zappa, piantagioni in file di direzione nord-sud affinché i venti dell'est e dell'ovest potessero passare senza difficoltà, moltiplicazione in vivaio, talee da seme da talea di germoglio, per ovolo o mommellone margotte, innesti, trapianti dopo tre anni di vivaio, innaffiatura fondamentale in vivaio. Tutto ciò è il risultato di una lunga tradizione di arboricoltura e orticoltura di irrigazione estremamente accurate.

Per quanto riguarda la spremitura<sup>1</sup>, si ricorda che verso la fine del Medioevo, nella Provenza, venivano impiegati due grandi tipi di presse menzionate fin dal secolo X: l'una a vite e l'altra ad albero. In Spagna, nel secolo X, si conoscevano le presse di olive con bilancia. Se in Provenza non si è conservata alcuna pressa antica, almeno l'archeologia ha trovato alcuni giacimenti molto scarsi. A Cadrix, un mulino d'olio del secolo XI costituisce, per ora, l'esempio regionale più antico<sup>7,8</sup>. È stato ritrovato soltanto il frantumatore: una madia dove gira una macina verticale. Tutto fa supporre che venisse utilizzata acqua calda nella prima o nella seconda spremitura. Non è apparso alcun vestigio di pressa, ma i depositi di decantazione in mortaio permettevano di estrarre l'olio mediante la pestatura, come ancora si fa in certe occasioni nel Mediterraneo. Rappresenta uno degli anelli di congiunzione tra l'Antichità e l'epoca moderna. La presenza del mulino in un recinto fortificato fa pensare all'esazione di un reddito o a un diritto feudale; ma la rusticità dell'installazione fa anche supporre che la produzione fosse molto decentralizzata. Nell'estate del 1991 si scoprì un nuovo mulino ad olio medioevale vicino a Forcalquier.

Rimane una questione, e non di poca importanza: a cosa serviva l'olio?

Se ne conoscono gli usi industriali: sapone; vi è l'impiego farmaceutico: olio di rosa, di violetta, d'alloro, ecc. L'olio serviva anche per illuminare i centri religiosi e, veniva utilizzato anche nella liturgia, sebbene in quantità limitata. Infine, c'è l'uso culinario, ma quest'ultimo suscita delle questioni.

Le ricette di cucina dei secoli XIV e XV concedono poco spazio all'olio d'oliva<sup>9</sup>. Sembra che fosse considerato essenzialmente un grasso vegetale e, quindi, consentito nei periodi di vigilia: venerdì, vigilia dei giorni di festa, quaresima. È molto probabile, quindi, che questa impronta religiosa inducesse a riservare l'olio agli usi della vigilia alimentare ed a preferire i grassi animali quando era permesso. Lo studio dell'alimentazione nella Provenza del Basso Medioevo induce a domandarsi se, eccettuando la quaresima e le frittiture di pesce, l'olio d'oliva venisse veramente impiegato<sup>20</sup>. Con esso gareggiavano l'olio di noce e il lardo. Non dimentichiamo che, alla fine del Medioevo, i libri di cucina rivelano uno scarso uso di materie grasse in cucina, e che la maggior parte delle salse non includevano alcun grasso. Questo fatto basterebbe a spiegare, quindi, il





basso consumo d'olio in determinate regioni produttrici, come la Provenza. Riguardo all'evoluzione nel tempo, bisogna distinguere secondo le zone. In Provenza, le vestigia archeologiche inducono a pensare che nell'Antichità si sia registrata una forte produzione d'olio, seguita da un calo notevole nell'Alto Medioevo, che riappare nel secolo XIII e prima della grande progressione del secolo XVII. Non accade lo stesso in l'Andalusia, dove dall'Antichità fino all'epoca moderna un movimento continuo convertì la regione nel grande centro mediterraneo di produzione ed esportazione. In Italia, infine, gli autori sono divisi. Per taluni nella Sabina gli olivi rappresentarono nel paesaggio medioevale la stessa funzione capitale che ebbero nel mondo romano<sup>6</sup>; per altri, se ci fu un calo della produzione nelle città dell'Italia, ciò dovette verificarsi nei secoli III e IV, in conseguenza della concorrenza dell'Africa e della Spagna. A partire del secolo V e il VI, la produzione riprese chiaramente e l'eclisse non si verificò se non nei secoli X e XI<sup>13,6</sup>. Nel secolo XIII, nella regione di Lucca, la mancanza di produzione d'olio nelle piccole proprietà contadine non significherebbe una scomparsa, ma piuttosto una limitazione, della coltivazione.

In conseguenza, non può indicarsi una evoluzione generale valida per tutto l'occidente mediterraneo; è conveniente precisare settore per settore l'evoluzione della produzione oleicola. Ma può dirsi che l'economia oleicola, così come le tecniche utilizzate, fanno parte di un sociosistema, e non è possibile isolare l'olivo dalle componenti sociali, economiche, religiose in cui si sviluppa. Nell'epoca medioevale, più ancora che in altri momenti, l'olivo va riguardato come uno dei segni e una delle componenti di tutta una organizzazione sociale.

## ECONOMIA OLEICOLA NELL'ETÀ MODERNA

ENRIQUE MARTÍNEZ RUIZ

L'era moderna è probabilmente una delle epoche chiave della coltura dell'olivo sulla sponda settentrionale del Mediterraneo, ove in questi secoli comincia a manifestarsi la supremazia olivicola della Spagna, dell'Italia e, in minor misura, della Grecia.

Il recupero commerciale della fine del Medioevo ebbe un effetto positivo sull'olivicoltura e dette origine a un incremento della superficie dedicatale; in Italia, nel XVI secolo essa superava quella dell'epoca dell'Impero Romano. Eppure, in questo periodo di avvio la ripercussione della scoperta dell'America fu scarsa, e chiaramente percettibile soltanto in Spagna.

Il XVII secolo, contrassegnato, nell'Europa Meridionale, dalla crisi economica, è un periodo di difficoltà per l'olivo. Nell'Italia del sud, per esempio, penuria e malattie ne sconsigliano la coltura, che regredisce a causa della mancanza di legno che fa ricorrere a questi alberi per soddisfarne la domanda, tendenza che sarà compensata dall'apertura, in altre zone, di terreni per la sua coltivazione, che si impianta anche in pendii ed in terrazzi a gradoni. Inoltre, la domanda e la sua facile commercializzazione provocano una ridistribuzione delle zone produttrici: le terre marginali settentrionali vengono abbandonate e si rafforzano allo stesso tempo le piantagioni liguri, più complesse quanto alla lavorazione, ma





meno esposte alle calamità climatiche, specialmente le intemperie invernali. Per quelle terre, alcuni autori considerano critico l'anno 1709 per segnare «la svolta tra l'olivicoltura antica, mito o religione, tradizione e storia, e la moderna». L'ondata di freddo di gennaio –il «terribile inverno» di tante cronache– fa praticamente scomparire l'olio dal mercato, ne fa salire il prezzo alle stelle e costituisce la base della posteriore prosperità di alcune famiglie che ne mantennero il commercio. Nuove piantagioni subentrarono alle vecchie, danneggiate o devastate, e l'olivicoltura inizia il cammino della sua diffusione attuale sulla carta agraria del Mediterraneo settentrionale.

Al recupero seguì l'interesse scientifico. L'Accademia dei Georgofili di Firenze istituì nel 1788 un premio alla piantagione di olivi e, nel 1805, incarica la realizzazione di un trattato teorico-pratico sull'olivo, che fu pubblicato nel 1819: era stato percorso il cammino che portò al grande apogeo di questa coltura durante la prima metà del XIX secolo.

Quanto alla Spagna, nel XVI secolo in Castiglia prevaleva il consumo di grassi animali, specialmente strutto, mentre in Aragona e nella costa mediterranea l'olio era parte abituale della dieta. Tali consumi erano velati da pregiudizi medici e religiosi. Un esempio dei primi era la credenza, molto diffusa tra gli abitanti, che il burro agevolasse la comparsa e il contagio della lebbra, per cui era preferibile consumare olio, al punto che, tra alcuni abbitanti, si arrivava ad estremi come quello –narrato da Braudel– del Cardinale di Aragona che, nel 1516, viaggiava per l'Europa col suo cuoco e con una buona scorta di olio tra i suoi bagagli. Dei secondi, è da ritenere che moreschi e giudaizzanti consumassero olio, mentre il cristiano antico strutto; alcuni esempi: il parroco dei Palazzi rimproverava ai giudaizzanti che «per evitare lo strutto cucinavano la carne con olio, e ciò fa puzzare l'alito»; il P. Montoya, gesuita, nel XVII secolo «si esercitava alla mortificazione prendendo piatti cucinati con olio d'oliva invece che con strutto».

Ciononostante, il XVI secolo fu un periodo di crescita dell'olivo, tanto per l'aumento della domanda di una popolazione in sviluppo, quanto dei bisogni generati dalla scoperta e dalla colonizzazione del nuovo mondo. In Andalusia, l'aumento dei prezzi fu tale che, dal 1511 al 1559, il prezzo dei cereali aumentò del 209 %, mentre quello dell'olio del 297, e ciò favorì un notevole ampliamento delle superficie dedicate alla coltura dell'olivo e della vite, di cui si occupavano, in maggioranza, lavoratori moreschi. Dalle narrazioni conservate di alcuni viaggiatori, nonché da riferimenti della riscossione delle *tercias reales* (un'imposta) e delle decime, si può dedurre che l'olivo occupava grandi aree in Andalusia, ove certe parrocchie ottenevano una notevole produzione d'olio (La Rambla, Santaella, Castro, Espejo).

Durante il XVII secolo, la crisi colpì certamente anche l'olivo, la cui superficie si ridusse e la cui produzione diminuì, oltre a perdere quei coltivatori qualificati che erano i moreschi, espulsi dalla Spagna tra il 1609 e il 1614.

Quanto al XVIII secolo, i dati disponibili, raccolti per l'elaborazione del catasto che intendeva realizzare il marchese de la Ensenada, mostrano che allora l'olivo non era una coltura in decadenza, ma, al contrario, il suo grande sviluppo del XIX secolo è il culmine di un processo cominciato molto prima, forse verso la metà del XVIII secolo.

Più all'interno, quando avviene l'espansione agraria del XVI secolo, l'olivo rimase circoscritto ai terreni di minor qualità, secondo le pratiche di autoapprovvigionamento.

Durante il XVIII secolo, malgrado l'espansione demografica e agricola, l'olivo conserva un significato secondario, benché ne migliori leggermente il destino. La commercializzazione era ostacolata dall'uso in cucina di grassi animali invece di olio; si impiegava nella liturgia e per fabbricare sapone, e ciò stimolò probabilmente la piantagione di olivi ove non ve n'erano.





## BIBLIOGRAFIA

### Origine e diffusione della coltivazione

MELENA, J. L. «El aceite en la civilización micénica. Producción y comercio del aceite en la Antigüedad». Primo Congresso Internazionale. pp. 255-282. Madrid, 1991.

MALUL, M. ZE-IRTU (SE-IRDU). «The olive trees and its products in Ancient Mesopotamia» *Olive and Oil in Antiquity*, pp. 146-158. Haifa, 1987.

PAULY-WISSOWA. Real Encyclopädie der klassischen Altertumswissenschaft XVII, 2, coll. 2454-2474. S. Mariner, «El olivo y el aceite en las literaturas clásicas», en: *Producción y comercio del aceite en la Antigüedad*. Primer Congreso Internacional. pp. 243-254. Madrid, 1981.

VARI

WAETZOLDT, H. «Ölpflanzen und Pflanzenöle im dritten Jahrtausend.» *Bulletin on American Agriculture* 2, pp. 77-96. Cambridge, 1985.

*Olive and oil in Antiquity*, Haifa, 1987.

### Espansione culturale ed artistica

SCHÄFER-SCHUCHARDT, HORST. *L'oliva, la grande storia di un piccolo frutto*. Bari, 1986.

### Estrazione dell'olio di oliva

AMOURETTI, M. C. «Des agronomes latins aux agronomes provençaux» *Provence historique*, 124, pp. 83-100. Mag.-giug., 1981.

AMOURETTI, M. C. «Le pain et l'huile dans la Grèce antique, de l'aire au moulin». *Annales littéraires de l'Université de Besançon*, 328. Les Belles lettres. Parigi, 1986.

AMOURETTI, M. C. «Variations historiques des chaînes opératoires de transformation des produits agricoles: l'olivier et la vigne». *Techniques et culture*, n° 17-18, pp. 245-272. Gen.-dic., 1991.

AMOURETTI, M. C.; BRUN, J. P. ed. par. «La production du vin et de l'huile en Méditerranée», Symposium international, Aix-Toulon, Nov. 1991, Sup. XXVI *Bulletin de correspondance hellénique*, 1993.

AMOURETTI, M. C.; COMET, C. «Le livre de l'olivier». Nueva edición. Edisud. Aix, 1989.

AMOURETTI, M. C.; COMET, C. *Hommes et techniques de l'Antiquité à la Renaissance*. Parigi, 1993.

AMOURETTI, M. C.; COMET, C.; NEY, C.; PAILLET, J. L. «A propos du pressoir à huile de l'archéologie à l'histoire». *Mélanges de l'Ecole Française de Rome Antiquité*, 96, pp. 379-421. 1984.

BELLA, J. A. DELLA. *Memorias sobre o modo de aperfeiçoara do azeite des oliviera em Portugal*. Lisbona, 1784.

BERNARD, P. J. *Mémoire pour servir à l'histoire naturelle de l'olivier*. Marsella, 1788. Reeditado con notas en: A. Casanova. *Techniques, société rurale et idéologie en France à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle*. Besançon, 1979.

BLITZER, H. «Olive Cultivation and Oil production in Minoan Crete» en *La production du vin et de l'huile*, pp. 163-173.

BOULANGER, P. «Huiles blanches ou paillerines? Essai de physiologie du goût au XVIII<sup>e</sup> siècle» en: *L'huile d'olive en la Méditerranée, anthropologie, économie, de l'antiquité à nos jours*. Table ronde. Aix Marseille. CNRS Maison de la Méditerranée. pp. 25-34. 1985.

BRUN, J. P. «Recherche sur les huileries antiques dans le Var». Suplemento *Revue archéologie de Narbonnaise*. 1986.

BRUN, J. P. «L'oléiculture et la viticulture en Gaule d'après les vestiges d'installations de production», en: *La production du vin et de l'huile en la Méditerranée*, pp. 307-341.

CALLOT, O. *Huileries antiques de Syrie du Nord*. Parigi, 1984.

CALLOT, O. «Les huileries du bronze récent à Ougarit, premiers éléments pour une étude» en: Ras-Shamra Ougarit III, le centre de la ville, pp. 197-212. Parigi ERC 1987.

CASANOVA, A. «L'aire de diffusion en Corse au XIX<sup>e</sup> siècle du type le plus ancien de pressoir». *Arts et traditions populaires*, pp. 237-257. Luglio-dicembre, 1968.

CASANOVA, A. *Paysans et machines à la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle. Essai d'ethnologie historique*. Parigi, 1990.

CATONE. *De agricultura*. Traduzione J. Goujard. Parigi, 1973.

COLUMELLA. *De Re Rustica*, libro XII. Traduzione J. André, CUF. Parigi, 1983.

CRESWELL, R. «Un pressoir à olives au Liban; essai de technologie comparée, L'homme». *Revue française d'Anthropologie*, 5, pp. 33-63.

COUTURE. *Traité sur l'olivier*. David. Aix, 1787.

«Olive oil production during the Biblical period» en: *Olive oil in Antiquity*. Conferencia pp. 16-36. Ed. M. Heltzer D. Eitam. Haifa, 1987.

FRANKEL, R. *Bet Ha-bad ha qadum* (The Ancient Oil Press). Betz Israel Museum. Tel Aviv, 1986.

FRANKEL, R. «Screw Weights from Israel» en: *La production du vin et de l'huile en la Méditerranée*, pp. 107-118.





- GONZÁLEZ BLANCO, A. «Pressoirs à l'huile époque romaine dans la péninsule ibérique» en: *La production du vin et de l'huile en la Méditerranée*.
- HELTZER, M.; EITAM, D. ed. «Olive Oil in Antiquity Israel and Neighbouring countries from neolithic to Early Arab period», Conferenza. Haifa, 1987.
- HITCHNER, R. B. «Olive production and The Roman Economy: the case of intensive growth» en: *La production de l'huile et du vin en la Méditerranée*.
- HUMBEL, X. *Vieux pressoirs sans frontières*. Parigi, 1979.
- KLONER, A.; SAGIV, N. «The technology of oil production in the Hellenistic Period at Maresha, Israel» en: *La production du vin et de l'huile en la Méditerranée*, pp. 119-136.
- La production du vin et de l'huile en la Méditerranée*. Symposium international Aix-Toulon 1991, Édité par M. C. Amouretti y J. P. Brun.
- MAGNAN DE BORNIER, PH. *Huiles et grignons à Nyons XVII<sup>e</sup> siècle*. Société d'études nyonsaise. Nyons, 1985.
- MATTINGLY, D. J. «Oil for export. A comparison of Lybian, Spanish, and Tunisian Olive production in the Roman Empire» *Journal of Roman Archaeology*, 1, pp. 33-56. 1988.
- MATTINGLY, D. J. «Painting, presses, and perfume production at Pompei» *Oxford Journal of Archeo.*, 9, 1, pp. 33-56. 1990.
- MATTOZZI, O. «Pro Memoria sulle tecniche di spremitura delle olive nello stato veneziano nel tardo settecento». *Studi e notizie*, 5, pp. 1-16. 1979.
- MATTOZZI, I. «Olio pugliese e olio ionico nel commercio veneziano sei-settecentesco» in: *Mercati e consumi – Organizzazione e qualificazione del commercio in Italia dal XII al XX secolo*. Convegno Nazionale di storia del commercio in Italia, pp. 147-160. Regio Emilia – Modena, 1984.
- MEEKS, D. «La production de l'huile et du vin dans l'Egypte pharaonique», en: *La production du vin et de l'huile en la Méditerranée*.
- MONET, P. *Scènes de la vie privée dans les tombeaux égyptiens de l'Ancien Empire*. Strasburgo, 1925.
- «Typologie des pressoirs préindustriels et aires de diffusion des types successifs en Europe occidentale» en el VI<sup>ème</sup> congrès international des sciences anthropologiques et ethnologiques. Parigi, 1960. Recogido en *Outils, techniques et développements historiques*. Parigi, 1979.
- PLINIO EL VIEJO. *Historia natural*. Texto, traducción y notas por J. André. CUF. Parigi
- Sup. XXVI Bulletin de Correspondance Hellénique, 1993.
- SÁEZ FERNÁNDEZ, P. «Columela De RR XII,52,6 Canalis et solea» en: *Habis*, 14, pp. 147-152. 1983.
- SORDINAS, A. *Old Olive Oil Mills and press on the Island of Corfou*. Greece Memphis State University Anthropological Research Center Occasional Papers. 1971.
- WHITE, K. D. *Greek and Roman Technology*. Londra, 1984.
- La cultura dell'olivo nell'Africa del Nord**
- BARADEZ, J. *Fossatum Africae; recherches aériennes sur l'organisation des Confins sahariens à l'époque romaine*. Arts et Métiers Graphiques. Parigi, 1949.
- BARBERY J.; DELHOUME J.-P. «La voie romaine de piedmont Sufetula-Mascliana (Djebel Mrhila, Tunisie centrale)». *Antiquités africaines*, t. 18, p. 27-43. 1982.
- CAMPS-FABRER, H. *L'olivier et l'huile dans l'Afrique romaine*. Impr. Off. Alger, 1953.
- COURTOIS, CH.; LESCHI, L.; PERRAT, CH.; SAUMAGNE, CH. *Tablettes Albertini. Actes privés de l'époque vandale (Fin du V<sup>e</sup> siècle)*. Arts et Métiers Graphiques. Parigi, 1952.
- EL-BEKRI, A. *Description de l'Afrique septentrionale*. Trad. de Slane. Maisonneuve. Parigi, 1965.
- EL-YA'KOUBI. *Les pays*. Trad. Gaston Wiet. Il Cairo, 1937.
- ETIENNE, R. «Maisons et hydraulique dans le quartier Nord-Est à Volubilis». Publi. du Serv. des Antiq. du Maroc. Fasc. 10, pp. 25-211. 1954.
- KHERRAZA Y LENOIR, M. «Les huileries de Volubilis» (avec une contribution de Alami, A. «Etude mécanique d'un pressoir de Volubilis»). *Bull. Arch. Maroc.*, t. XIV, pp. 69-133.
- LA PORTE, J.-P. «La tudicula, machine antique à écraser les olives et les massues de bronze d'Afrique du Nord». *Bull. Arch. du Comité*. Nuova serie, fasc. 10-11, B, pp. 235-252. 1974-1975.
- LA PORTE, J.-P. «Fermes, huileries et pressoirs de Grande-Kabylie». Colloque sur l'Histoire ancienne et l'Archéologie de l'Afrique du Nord organisé par le Comité des Travaux historiques, p. 127-144. Grenoble, 1983.
- LEVEAU, PH. «Une vallée agricole des Néménchas dans l'Antiquité romaine: l'oued Hallail entre Djeur et Ain Mdila». *B.A.C.*. Nuova serie, fasc., X-XI, B, pp. 103-121. 1974-1975.
- L'olivo e l'olio in Tingitania**
- B.A.M. (Bulletin d'Archéologie Marocaine) T. V, 1964. Exploitations agricoles romaines de la région de Tanger (M. Ponsich). Con-





tribution à l'atlas archéologique du Maroc: région de Tanger (M. Ponsich). Région de Volubilis (A. Luquet). T. VII, 1966: région du Rharb (A. Luquet),-région de Lixus (M. Ponsich),-région de Tétouan (M. Tarradell).

CAMPS-FABRER, H. *L'olivier et l'huilerie dans l'Afrique romaine*. Publ. Service des Antiquités Alger. Algeri, 1953.

PONSICH, M. *Recherches archéologiques à Tanger et dans sa région*. C.N.R.S., not. p. 163-p. 274, fig. 68. Parigi, 1970.

### La coltivazione dell'olio nell'antico Israele

AVI-YONAH, M. «The Olive and the Oil in Israel in Ancient Times». *The Olive Jug*, pp. 27-40. Haifa, 1945.

BEAZLEY, J. D. *Attic-black-figure Vase Painters*, Oxford, 1956.

CALLOT, O. «Les huileries et l'Huile au Bronze Récent», en: Amouretti M.-C. y Brun J.-P., *Olive and Wine Production in the Mediterranean Area*, BCH, Supplement XXVI, pp. 55-64. Atene, 1956.

DALMAN, G. *Arbeit und Sitte in Palästina*, Gutersloh 1928-1942, vol. 5 (reprint Hildesheim). 1964.

EITAM, D. «Textile and Olive Oil Production in Ancient Israel during the Iron Age Period», en: *Pigments and Colorants*, pp. 283-290. Parigi, 1990.

EITAM, D. «Between the [Olive] Rows, Oil Will Be Produced, Preses Will Be Trod», en: Amouretti M.-C. y Brun J.-P. pp. 65-90, (v. Callot 1993). 1993.

EITAM, D. «Oil Production during the Biblical Period», en: Heltzer M. y Eitam D. (eds.), *Olive Oil in Antiquity*, Final edition. Padova, 1994a.

EITAM, D. «Olive Oil Industry at Tel Migne-Ekron in the Late Iron Age», en: Heltzer M. y Eitam D. 1994 (v. Eitam 1994a). 1994b.

EITAM, D. 1994c, Survey of installations, in: Zertal A., *The Menasseh Hill Country Survey*, Vol. 2, Haifa.

EPSTEIN, C. *Oil Making in Chalcolithic Golan*. Tel-Aviv.

FEINGERSH, O.; EITAM D. *Land of Wine*. Tel Aviv, 1988.

FOXHALL, L. «Oil Extraction and Processing Equipment in Classical Greece», en: Amouretti, M.-C. y Brun, J.-P. 1993. pp. 183-200.

FRANKEL, R. «Some Oil Presses from Western Galilee», *BASOR*, pp. 286. 1992

FRANKEL ET AL. AVITZUR S.; AYALON E. *Ancient Oil Mills and Preses, Historical Technology of Olive Oil Production in the Holyland*, Pa.

GALILI, E. «A basin with olive pits at Kfar Samir at Mount-Carmel coast», *Archeological News*.

GAL, Z.; FRANKEL, R. «An Olive Oil Press Complex at Kh Rosh Zayit», *ZDPV* 192 (2), pp. 129-140. 1993.

HADJISAVVAS, S. *Olive Processing in Cyprus*. Nicosia. 1992.

HELTZER, M. «Olive Growing and Olive Oil in Ugarit», en: Heltzer, M. y Eitam, D. 1994.

KISLEV, M. «An Olive Bulk», en: Heltzer, D y Eitam, E. 1994.

LIPHSCHITZ, N. «Olives in Ancient Israel», en: Heltzer, M. y Eitam, D. 1994.

LOEWENSTEIN, R. *The History of the Production Trade and uses of Kali*.

MELENA, J. L. «Olive Oil and Other Sorts of Oil in Mycenaean Tablets», *Minus*, 18, pp. 89-123. 1983.

PATON, W. R.; MYRES, J. L. «Some Karian and Hellenic Oil Preses», *JHS*, 18. 1898

SINGER, A. *Olive Cultivation*. Gerusalemme, 1985.

STAGER, L. E; WOLFF, S. R. «Production and Commerce in Temple Courtyards», *BASOR* 243, pp. 95-102. 1981.

STAGER, L. E. «The Firstfruits of Civilisation», en: Tubb, J. N. (ed.), *Palestine in the Bronze and Iron Age*, pp. 172-188, Londra, 1985.

WEINFELD, M. «The use of Oil in the Cult of Ancient Israel», en: Heltzer, M. y Eitam, D. 1994.

YUNGST, E.; THIEDSCHER, P. «Gatos Eeltern und Kollergänge», *BJ*, 157, pp. 53-126. 1957.

ZERTAL, A. *The Menasseh Hill Country Survey, The Shechem Syncline*. Haifa University, 1992.

### Commercio dell'olio d'oliva

(<sup>1</sup>) BECATTI, G. «Scavi di Ostia. Mosaici e pavimenti marmorei, Roma» s/a, 59SS. n. 74. Iam. CXVIII. «Sobre barcos en la Antigüedad, para la época griega»: J.S. Morrison, R.T. Williams, *Greek Oared Ships 900-322 B.C.*, Cambridge, 1968 L. Bash. «Le musée imaginaire de la marine antique», Atene, 1987. In generale: L., Casson, «Ships and searanships in the Ancient World Princeton», 1971.

(<sup>2</sup>) REINACH, S. Rep. Peint, 161,nl.

(<sup>3</sup>) BLANCO, A. «Mosaicos romanos de Mérida», Madrid, 1978. 30 ss., láms. 12, 18-19. J.M. Blázquez e altri. «Influjos africanos en





los mosaicos hispanos», *L'Africa Romana*. Sassari, 1990. 684, fig. 13.

(4) BECATTI, G. op. cit. 74. n. 106, lám. CLXXXI.

(5) BIANCHI-BIANDINELLI, R. «Rome. Le Centre du pouvoir», Parigi, 1969, 334, figs. 376-377.

(6) BECATTI, G. op. cit., 81, n. 127, lám. CLXXXII.

(7) BECATTI, G. op. cit., 81, n. 127, lám. CLXXXII.

(8) DUNBABIN, K. M. D. «The mosaics of Roman North Africa». *Studies in iconography and patronage*. Oxford, 1978, 158 s., lám. 150.

(9) DUVAL, P. «La forme des navires romains d'après le mosaïque d'Althiburus», *MEFRA* 61, 1949, 117 ss. M. Ennaïfer. «La cité d'Althiburus et l'édifice des Asclepieia», Tunisi, 1976, 99. láms XCL, XCIV. In generale: L. Foucher, «Navires et barques figurés sur des mosaïques découvertes à Sousse et aux environs». *Notes et documents du musée du Alaoui*, 15, Tunisi, 1957, 7 ss. J. Rouge. «Le confort des passagers à bord des navires antiques». *Archaeonautica* 4, 1985, 223 ss.

(10) DUNBABIN, K. M. D. op. cit. 127. 136. 153. lám. 122.

(11) DUNBABIN, K. M. D. op. cit., 74. 126.

(12) BLÁZQUEZ, J. M. «Mosaicos romanos de la Real Academia de la Historia», Ciudad Real, Toledo, Madrid e Cuenca, Madrid, 1982. 33 ss. láms. 16, 19, 46.

### Ultimi lavori sull'esportazione di olio d'oliva betico a Roma e all'esercito

(1) «Producción y comercio del aceite en la Antigüedad, I Congreso Internacional» (Madrid, 1980), II (Madrid, 1983); «Amphores romaines et histoire économiques: dix ans de recherches» (Roma, 1989); F. Mayet, «Les figlinae dans les marques d'amphores Dressel 20 de Bétique», *Hommage à Robert Etienne* (Parigi, 1988), págs. 285-305; D.P.S. Peacock y D.E. Williams, «Amphorae and the Roman Economy» (Londra e New York, 1986). Per l'economia della Spagna romana vedere J. M. Blázquez, «Historia social y económica: la España Romana (siglos III - IV)» (Madrid, 1975), «Economía de la Hispania Romana» (Bilbao, 1978), «Historia Económica de la Hispania Romana» (Madrid, 1978), «Historia de España, España Romana 2.1» (Madrid, 1982), pp. 295-607.

(2) PONSICH, M. «Recherches archéologiques à Tanger et dans sa région» (Parigi, 1970), pp. 271-83.

(3) BOUBE, J. «Marques d'amphores découvertes à Sala, Volubilis et Banasa», *MAM* (1973-5), 163-85; R. Etienne, «Le quartier nord est de Volubilis» (Parigi, 1960), pp. 156-63; F. Mayet, «Marques d'amphores de Maurétanie Tingitane, Banasa, Thamusida, Volubilis», *MEFRA*, 90 (1978), 357-406.

(4) WILL, E. L. «Exportation of olive oil from Baetica to the Eastern Mediterranean», *Producción y comercio del aceite en la Antigüedad*, II Congreso Internacional, pp. 391-444.

(5) La *annonae militaris* e l'esportazione dell'olio betico in Germania, con un *corpus* di sigilli di Anfore Dressel 20 rinvenute a Nimega, Colonia, Mainz, Salisburgo, Zugmantel e Nida (Madrid 1986).

(6) Th. Hauschild, «El faro romano de la Coruña (Torre de Hércules): Problemas de su reconstrucción», *Atti del Colloquio internazionale sul bimilenario di Lugo* (Lugo 1977), págs. 131-56 y *MM* 17 (1976), págs. 238-57; S. Hutter, «Der römische Leuchtturm von La Coruña». *Madrid Beitrage* 3 (Mainz, 1973); J. Naveiro, «Informe: El comercio marítimo en el noroeste durante la época romana a través de las ánforas», *Rivista di Archeologia* (1986), 40-5. L'autore afferma che «existe un gran número de restos de ánforas encontrados en los hallazgos de la costa de Galicia. Normalmente son de naturaleza extremadamente fragmentaria, lo que hace difícil determinar su tipología. Esta es la razón de que raramente se las mencione en los trabajos sobre el tema».

(7) BLÁZQUEZ, J. M. «Tresors sous-marins en Espagne, découvertes préhistoriques, grecques, puniques et romaines», *Histoire et Archéologie: les dossiers* 65 (1982), 78-84.

(8) AE (1972), pág. 572.

(9) BLÁZQUEZ, op. cit. passim.

(10) KEAY, S. J. *Late Roman Amphorae in the Western Mediterranean; a typology and economic study: the Catalan evidence*. BAR International Series 196 (i) I-II (1984), pp. 406-27.

(11) RODRÍGUEZ ALMEIDA, E. *Il Monte Testaccio, ambiente, storia, materiali* (Roma, 1984), pp. 166-9.

(12) REMESAL, J. «El aceite bético durante el Bajo Imperio». *Arte, sociedad, economía y religión durante el Bajo Imperio y la Antigüedad Tardía, Antigüedad y Cristianismo* (1991), pp. 349-55.

(13) Sull'area della Betica che produceva olio di oliva si veda M. Ponsich, «Implantation rurale antique sur la Bas-Guadalquivir I, Sevilla-Alcalá del Río-Lora del Río-Carmona» (Madrid, 1914); «Implantation rurale antique sur la Bas-Guadalquivir II, la Campiña-Palma del Río-Posada» (Parigi 1979), «Implantation rurale antique sur la Bas-Guadalquivir III, Bujalance, Montoro, Andújar» (Parigi, 1987).

### Economía oleícola: nel medioevo

(1) AMOURETTI, M. C.; COMET, G.; NEY, C.; PAILLET, J.-L. «A propos du pressoir à huile: de l'archéologie industrielle à l'histoire», *Mélanges de l'Ecole française de Rome-Antiquité*, tome 96, 1, pp. 379-421. 1994.

(2) AMOURETTI, M. C.; COMET, G. *Le livre de l'olivier*. Edisud, 3<sup>e</sup> éd. Aix-en-Provence, 1992.





(3) BOLENS, L. *Agronomes andalous du Moyen Age*. Genève, 1981.

(4) BOLENS, L. «Al-Andalus: la vigne et l'olivier, un secteur de pointe (X<sup>e</sup>-XIII<sup>e</sup> siècles)» en: *La production du vin et de l'huile en la Méditerranée*.

(5) BRESC, H. *Un monde méditerranéen. Economie et société en Sicile, 1300-1450*. Roma, 1986.

(6) COMET, G. «Le vin et l'huile en Provence médiévale», en: *La production du vin et de l'huile en la Méditerranée*.

(7) FIXOT, M. *A la recherche des formes les plus anciennes de la fortification privée en Provence: l'enceinte du domaine de Cadrix* (Comune de Saint-Maximin, Var), Château-Gaillard, IX-X, pp. 389-406. Caen, 1982.

(8) FIXOT, M. «Bastida de Baniols, Cadrix revisited», *Provence Historique*, t. XXXV, n.° 141, luglio-settembre, 1985, pp. 289-298.

(9) FLANDRIN, J.-L. «Le goût et la nécessité: sur l'usage des graisses dans les cuisines d'Europe occidentale (XIV<sup>e</sup>-XVIII<sup>e</sup> siècles)», *Annales E.S.C.*, XXXVIII, n°2, marzo-aprile, 1983.

(10) GRIECO, A. «Olive tree cultivation and the alimentary use of olive oil in Late Medieval Italy (ca. 1300-1500)», en: *La production du vin et de l'huile en la Méditerranée*.

(11) IANCU-AGOU, D. «Les juifs, l'olivier et l'huile d'olive en Provence médiévale, L'huile d'olive en Méditerranée», *Mémoires et Documents* n° 2. Université de Provence/C.N.R.S., pp. 133-150. Aix, 1985.

(12) IORIO, R. «Olivo e olio in Terra di Bari in età normanno-sveva», *Quaderni medievali*, 20, dic. 1985.

(13) LAFON, X. «L'huile en Italie centrale à l'époque républicaine: une production sous-estimée?», en: *La production du vin et de l'huile en la Méditerranée*.

(14) MATIJASIC, R. «Oil and Wine Production in Istria and Dalmatia in classical antiquity and early Middle Ages», en: *La production du vin et de l'huile en la Méditerranée*.

(15) NICOT, J. «Grandeur et décadence de l'oléiculture provençale», *Revue de Géographie Alpine*, 2, pp. 247-295. 1956.

(16) PINI, A. I. «Due colture specialistiche del Medioevo: la vite e l'olivo nell'Italia padana». *Medioevo rurale*, pp. 119-138. Bologna, 1980.

(17) PINI, A. I. «Vite e olive nell'alto medioevo, L'ambiente vegetale nell'alto medioevo», *Settimane di studio*, XXXVII (1989), pp. 329-370. Spoleto, 1990.

(18) *La production du vin et de l'huile en Méditerranée. De l'âge du bronze à la fin du X<sup>e</sup> siècle*, Actes du symposium international d'Aix-en-Provence (20-22 nov. 1991), CNRS. Marsiglia, 1993.

(19) RUAS, M. P. «Plantes cultivées et cueillies au moyen âge en France, identifiées à partir des semences archéologiques», *Festschrift Van Zeist*.

(20) STOUFF, L. *Ravitaillement et alimentation en Provence aux XIV<sup>e</sup> et XV<sup>e</sup> siècles*, p. 101. Mouton. Parigi, 1970.

(21) STOUFF, L. «L'olivier et l'huile d'olive en Provence aux derniers siècles du moyen âge», *Provence historique*, XXXVIII, 152, abril-junio 1988, pp. 181-192.

(22) VALLVE BERMEJO, E. «La agricultura en Al-Andalus», *Al-Qantara*, III, fasc. 1-2, pp. 261-298. 1982.

#### **Economía oleícola: nell'età moderna**

RODRÍGUEZ DE GRACIA, H. «Aproximación histórica al olivar castellano-manchego», in «El aceite en Castilla-La Mancha», pp. 25 y ss. Toledo, 1988.

LOVERA PRIETO, C. «El olivo, un árbol para la historia y la leyenda», in «Nuestro aceite de oliva», pp. 11 y ss. Córdoba, 1993. (Contiene bibliografía, ma quella di carattere specifico è di periodo anteriore o posteriore; la più notevole è: LÓPEZ ONTIVEROS, A.: «Evolución de los cultivos en la campaña de Córdoba, del siglo XIII al siglo XIX». Murcia, 1970.

La rivista «Provence historique» dedica il tomo XXXI, fasc. 124, aprile-maggio-giugno 1981, alla storia dell'olivo in alcune zone francesi.

FIORINO, P.; NIZZI GRIFI, F. «La oleicultura y su expansión», in *Olivae* (edizione spagnola), dicembre, n.° 44, pp. 9 y ss. 1992.





## Capitolo 2

### BIOLOGIA E FISIOLOGIA DELL'OLIVO

**Coordinamento:**

Prof. SHIMON LAVEE  
Institute of Horticulture  
Agricultural Research Organization  
The Volcani Center  
Bet-Dagan (Israele)

**Collaboratori:**

Dr. DIEGO BARRANCO NAVERO  
Departamento de Agronomía  
Universidad de Córdoba  
Cordova (Spagna)

Dr. GUIDO BONGI  
Istituto di Ricerche sulla Olivicoltura  
CNR IRO  
Perugia (Italia)

Dr. TAIEB JARDAK  
Director de l'Institut National  
de l'Olivier  
Sfax (Tunisia)

Dr. RAYMOND LOUSSERT  
Programme National de  
Recherche sur l'Olivier  
INRA  
Marrakech (Marocco)

Prof. GEORGE C. MARTIN  
College of Agricultural  
and Environmental Sciences  
Dept. of Pomology  
Agricultural Experiment Station  
University of California, Davis  
(Stati Uniti)

Dr. AHMED TRIGUI  
Maître de recherches  
Institut National de l'Olivier  
Sfax (Tunisia)







# BIOLOGIA E FISIOLOGIA DELL'OLIVO

SHIMON LAVEE

L'olivo è originario del bacino mediterraneo (Zohary e Spigel-Roy, 1975). L'olivo coltivato ebbe origine nella sua parte orientale e risulta bene adattato alle estati lunghe e secche del clima subtropicale della regione (Lavee, 1992). Il suo elevato potenziale di sopravvivenza si deve a determinate capacità di sviluppo, come la speciale anatomia della foglia, il rapporto settoriale germogli-radice, l'adattamento ambientale dell'apparato radicale e il suo alto potenziale di ringiovanimento morfogenetico. Si stanno effettuando degli studi per identificare dei canali metabolici specifici implicati nell'adattamento elevato dell'olivo a condizioni climatiche estreme come siccità, alte temperature ed anche il grado di resistenza di vari oliveti alle basse temperature. Sembra sempre più chiaro che anche determinati percorsi metabolici intervengano nella grande adattabilità dell'olivo ad ambienti estremi (Fontanazza e Preziosi, 1969). D'altra parte, la specie *Olea europaea* L. ha la capacità genetica di migliorare in condizioni molto favorevoli. In regioni relativamente calde con molta pioggia o frequente irrigazione estiva tendono a svilupparsi alberi grandi, con tronchi alti e ricco sviluppo vegetativo. Questo sviluppo difficilmente potrebbe avere luogo nelle regioni del nord con clima temperato più fresco, nonostante le piogge estive.

## ORIGINE BOTANICA

L'olivo appartiene alla famiglia delle Oleaceae, che comprende 20-29 specie che dipendono dal sistema di classificazione (Flahault, 1986; Morettini, 1972). Varie piante ornamentali importanti appartengono a quattro di questi generi: *Ligustrum*, *Syringa*, *Jasminum* e *Fraxinus*. Degli altri tre generi, *Phillyrea*, *Forsythia* e *Osmanthus*, ben poche piante sono state utilizzate per la coltivazione. Il genere *Olea* comprende varie specie (oltre 30), tutte quante procedenti da zone con condizioni di sviluppo relativamente difficili (Zohary, 1973). La maggior parte sono arbusti o alberi. L'unica specie con frutto commestibile è la *Olea europaea*, alla quale appartiene l'olivo coltivato. Nella figura 1, si illustra uno schema generale della classificazione sistematica delle Oleaceae.

La classificazione botanica di *Olea europaea* è abbastanza problematica e sono stati applicati differenti sistemi (Morettini, 1972; G. Mazzolani e Altamura Betti, 1977-1981). In origine, si è suddivisa la *Olea europaea* in due gruppi principali, *O. europaea* var. *sylvestris* e *O. europaea* var. *sativa*. La prima comprendeva tutti i tipi designati come olivi selvatici, mentre la seconda indicava tutti gli olivi coltivati. Gli olivi coltivati si denominano anche *O. europaea* var. *communis*, e il tipo selvatico *O. europaea* var. *oleaster*. Anche il termine *oleaster* è comune e si utilizza per designare piante selvatiche (Turill, 1951).

Il termine olivo selvatico o *oleaster* si applica generalmente ad arbusti o alberi con rami corti, piccole foglie rotonde succulente o leggermente allargate e frutto piccolo generalmente rotondo, con nocciolo abbastanza grande (fotografia 1).

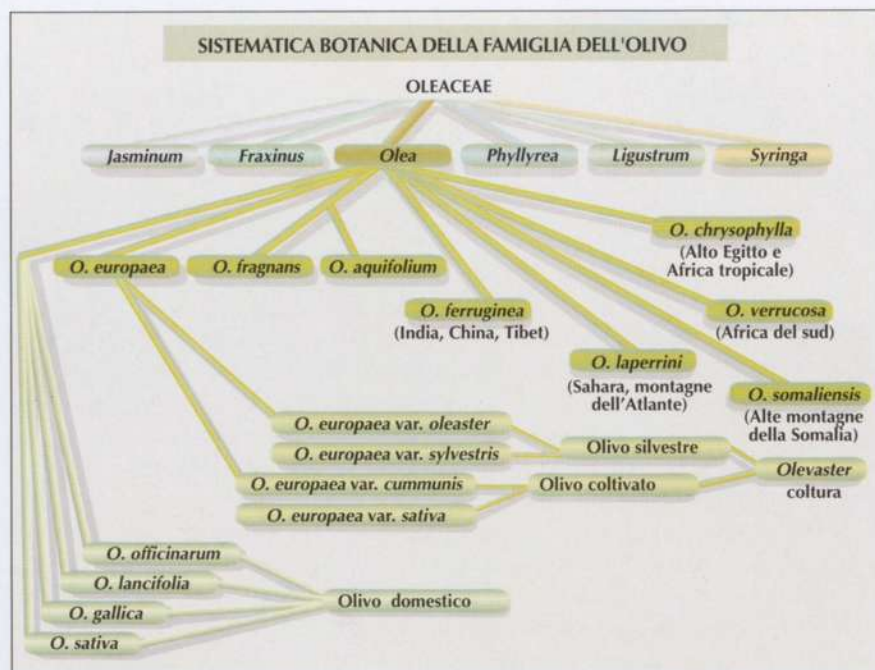


FOTOGRAFIA 1. Albero tipico completamente sviluppato, *O. europaea* var. *oleaster*, infiorescenza e frutto in Sardegna. In alto: Olivo coltivato; in basso: oleaster.





FIGURA 1. Schema botanico generale della classificazione sistematica della famiglia *Oleaceae*.



Per quanto l'olivo coltivato abbia avuto origine nel Mediterraneo Orientale, le piante di *oleaster* si sono riscontrate soprattutto più verso occidente (Grecia, Italia). In molti casi i tipi *oleaster* cresciuti in zone di pascolo intenso si confondono con gli *oleaster* (fotografia 2).

Gli *oleaster*, a causa del pascolo costante, si mantengono nella loro forma giovanile con foglie piccole e non sviluppano le foglie mature tipiche della specie *O. europaea*. Si possono facilmente distinguere dall'*oleaster* perchè sono solamente vegetativi e non fioriranno mai. Quando li si lascia crescere liberamente, senza innesti o intervento simulato, giungono a svilupparsi come alberi da frutto con foglie di forma e dimensioni normali, come l'olivo domestico *O. europaea* var. *communis* (fotografia 3).

È ancora dubbio se l'*oleaster* è l'autentico tipo silvestre dell'olivo coltivato o una sottospecie indipendente, dal momento che il vero olivo silvestre non è morfologicamente distinguibile dall'attuale olivo coltivato. Inoltre, gli studi archeobotanici (Lipshitz et al., 1991) sono giunti alla conclusione che i resti di olivi di oltre 4.000 anni fa non sono distinguibili dall'attuale olivo coltivato. Perciò gli esemplari selvatici procedenti da coltivazioni, come gli *oleaster*, vengono generalmente denominati olivi silvestri. Si è segnalato inoltre che le differenti forme di olivi «silvestri» sono forme ecomorfologiche di una tipologia sviluppata in loco e tutti quanti potrebbero considerarsi come *Olea europaea* var. *oleaster* (Lavee, 1990).

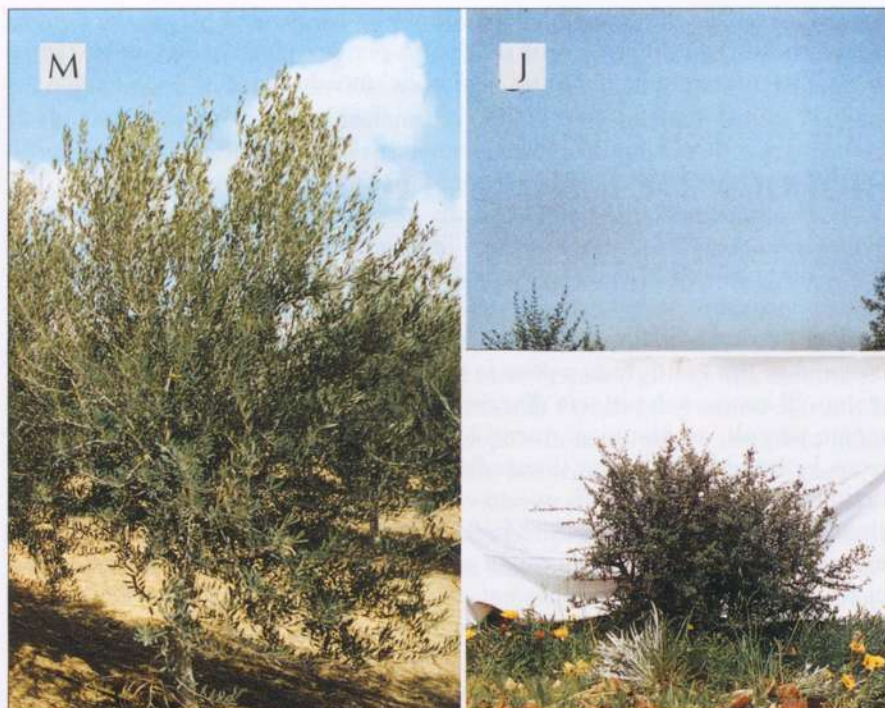
Oggi è più comune riferirsi a tutti gli olivi coltivati come *O. europaea* var. *communis*, con alcune suddivisioni basate sulla forma della foglia e del frutto. Secondo un'altra classificazione, questi gruppi si considerano specie separate designate *O. gallica*, *O. officinarum*, *O. lancifolia* e *O. sativa* (Ciferri et al., 1942). Per quanto tutte le varietà di olivi coltivati si considerino appartenenti alla *O. europaea*, si suppone che possano essersi prodotti alcuni incroci naturali con specie di *Olea* affini (Mazzolani e Altamura Betti, 1972, 1979). Ci sono essere stati degli incroci con le specie *O. laperrinii* Batt et Trab. —endemica dell'Africa centrale (Sahara)—*O. chrysophylla* (Lam.) (sin. *O. africana* [Mill.]) —che si trova soprattutto nel sud del deserto del Sahara e in Madagascar— e *O. ferruginea* (Royle) —originaria dell'Afganistan e dell'Himalaya occidentale (Zohary, 1970)—.



FOTOGRAFIA 2. Pianta giovane «pseudoleastro» (*oleaster*) cresciuta in zone adibite al pascolo in condizioni naturali in campagna. In alto: vista generale; in basso: primo piano.







FOTOGRAFIA 3. Olivo con aspetto giovanile (J) con potatura continua (simulazione di zona adibita a pascolo) e olivo maturo (M) sviluppato a partire da materiale della stessa pianta.

Queste regioni non costituiscono tuttavia una continuità geobotanica, e ciascuna delle specie in questione di *Olea* è adattata a diverse condizioni ambientali. Perciò è abbastanza ridotta la probabilità che risulti interessato il patrimonio genetico delle varietà di *O. europaea* coltivata comune (Zohary e Hopf, 1993). La connessione possibile potrebbe realizzarsi attraverso la *O. laperrini*, che forse ha avuto qualche punto d'incontro con la *O. europaea*. Si deve tenere in considerazione che si sono riscontrati olivi silvestri endemici in molte regioni geografiche con clima subtropicale caldo, come l'Australia e la Nuova Zelanda. Tutti questi olivi silvestri si sono classificati come specie differenti di *Olea*. Si è dimostrato tuttavia che alcune di queste specie possono sviluppare una discendenza incrociata fruttifera (Ciferri, Zui-Jun et al., 1984). Gli attuali studi genetici devono ancora riuscire ad ottenere prove conclusive al rispetto (Lavee, 1990). Il raggruppamento sistematico dei differenti gruppi ed ecotipi di olivi in differenti specie genetiche di *Olea* è stata descritta ampiamente da Ciferri (1942, 1950a) e riassunta da Morettini (1972), per confrontarla con altre classificazioni, per la maggior parte più antiche.

È comunque abbastanza chiaro che i tipi *oleaster* del bacino mediterraneo danno un gruppo F1 fertile all'incrociarsi con le varietà domestiche, dato che tutti procedono dalla *O. europaea*.

Si è dedicata particolare attenzione negli ultimi anni a un olivo dolce che cresce nativo del sud dell'Arabia Saudita (Collenette, 1988). Non è ancora chiaro se deve essere considerato come una sottospecie di *O. chrysophylla* o di *O. europaea*. Non ci sono notizie di incroci di questo clone dolce con varietà di olivi comuni. Attualmente si procede inoltre allo studio di incroci tra la *O. europaea* e la specie asiatica *O. cuspidata* Wall.

Ultimamente alcuni ricercatori (Green and Wichens, 1989) hanno introdotto la tendenza ad ampliare i gruppi botanici anche in relazione con gli olivi. Per loro, la maggior parte dei gruppi di *Olea* sono una sola specie: *Olea europaea*. Una classificazione più «liberale» applica il termine più moderno di «sottospecie» ai differenti ecotipi e pertanto li considera come *Olea europaea* var. (Browicz e Zielinskik, 1990). Tutte le specie di *Olea* hanno  $2n = 46$  cro-





mosomi, e gli incroci tentati hanno avuto successo. Sembra perciò che l'impostazione delle ecosottospecie sia più logica per descrivere e classificare i tipi di olivi riscontrati nelle differenti regioni del mondo.

## CARATTERISTICHE BIOLOGICHE E MORFOLOGICHE

### ASPETTO GENERALE DELL'ALBERO

L'olivo coltivato è geneticamente un albero di media grandezza, che in casi estremi raggiunge i 10 metri di altezza. La chioma naturale è rotonda, pur conoscendosi tipi eretti. Fino a poco fa non erano stati rinvenuti casi di vero nanismo. Si conoscono tuttavia diverse varietà che sviluppano alberi relativamente piccoli, ed alcuni di questi si usano e coltivano a fini commerciali, come la *Amygdalolea nana* (fotografia 4). Si conosce anche un tipo seminato della var. Manzanillo, ma in questo caso si è proposto di considerare il nanismo come il risultato di una infezione da virus (Lavee e Tanne, 1984). Abbiamo ricevuto in seguito alcuni esigui materiali genetici dovuti ad alcuni incroci sia da Fontanazza (comunicazione privata) sia dal nostro lavoro. Tuttavia, la maggior parte di questi tipi, riscontrati fino ad oggi, sono letali e non hanno raggiunto la maturazione.

L'olivo è un albero polimorfo, che ha una fase giovanile con foglie chiaramente differenti da quelle della fase adulta (fotografia 5). Questo polimorfismo è notevole solo negli alberi che si sono sviluppati da semi, o quando gli alberi maturi vengono tagliati drasticamente alla base del tronco. Gli alberi propagati per via vegetativa non sviluppano la reale forma giovanile della foglia.

Come albero mediterraneo originario di un clima subtropicale secco, l'olivo risulta molto adattato a condizioni ambientali estreme, come la siccità e la temperatura elevata. Per quanto richieda terreni aerati, può adattarsi ad una grande varietà di tipi di suolo ed è resistente alle basse temperature, di alcuni gradi al disotto dello zero. Le sue dimensioni e il potenziale di fruttificare sono strettamente legati alle condizioni ambientali. In climi freschi, gli alberi sono generalmente più piccoli che in condizioni più calde di sviluppo, sempre che l'acqua non sia un fattore limitativo. Va osservato che la maggior parte delle varietà di olivo reagiscono bene alle condizioni molto favorevoli di irrigazione e nutrizione, e che potrebbero essere coltivate come alberi orticoli semintensivi con sviluppo vigoroso e produzione relativamente elevata di frutti. L'olivo è un albero da frutto alterno in ogni condizione di sviluppo e richiede interventi di orticoltura per ridurre al minimo o impedire tale caratteristica. Questa alternanza nel fruttificare è in relazione con lo sviluppo annuale e con fattori metabolici endogeni. Sia il vigore sia lo sviluppo vegetativo annuale e le dimensioni del frutto dipendono molto dal livello di fruttificazione, di modo che, in anni di alto rendimento, la crescita di germogli giovani è limitata. L'olivo richiede intensità di luce elevata per la differenziazione dei bottoni florali e lo sviluppo dei germogli, cosicché nella maggior parte delle varietà il frutto è localizzato principalmente sulla superficie della chioma (Tombesi e Cartechini, 1986).

L'albero ha un potenziale morfogenetico insolitamente alto, per cui reagisce bene alla rimodellatura e al ringiovanimento da potatura degli esemplari vecchi. Il potenziale di riproduzione vegetativa varia invece molto secondo le distinte varietà. Se ne conoscono alcune che mettono radici molto facilmente o molto difficilmente, così come varietà con potenzialità di propagazione intermedia (Hartmann e Kester, 1968; Nahlawi et al., 1975; Avidan e Lavee, 1978). Malgrado il potenziale morfogenetico elevato dei tessuti intatti dell'olivo di tutte le coltivazioni, è più difficile far attecchire i germogli estirpati di alcune coltivazioni. Inoltre, è anche più difficile la rigenerazione di piante da



FOTOGRAFIA 4. Alberi nani del cv. *Amygdalolea nana* (AN) a confronto con alberi di cvs. di dimensioni standard.



FOTOGRAFIA 5. Olivo giovane con foglie giovanili nella parte bassa e foglie in fase adulta nella cima.





germogli estirpati o in vitro che presentino la crescita di callosità (Rugini, 1993). Solo un vero tessuto giovane come il frammento di foglia embrionale potrebbe essere indotto geneticamente (Canas e Benbadis, 1988). Soltanto in pochi casi è stato registrato l'isolamento del protoplasto vitale (Adiri, N., Tesi MSc, Università Ebraica di Gerusalemme, 1975; Rugini, 1993; Canas et al., 1987). Tuttavia, nella maggior parte dei casi essi non sono stati sottoposti a processo morfogenetico che portasse allo sviluppo della pianticella.

L'olivo fiorisce alla fine della primavera (aprile-maggio) nell'emisfero nordico. Sviluppa un abbondante numero di infiorescenze, con 10-35 fiori ciascuna. Il numero di frutti oscilla tra l'1 e il 3% e talvolta supera il fabbisogno per una buona resa di alta qualità. Di conseguenza, in alcuni anni è necessario lo sfoltimento del frutto. Il frutto si sviluppa per tutta l'estate e giunge alla maturazione verde in settembre ed ottobre, in rapporto alla varietà ed al carico di frutti. Il cambiamento di colore comincia subito dopo e la maturazione completa nella maggior parte delle varietà si raggiunge solo in inverno. In quasi tutti i paesi, e soprattutto in quelli a clima secco, la raccolta per gli oleifici comincia tradizionalmente dopo l'inizio della stagione umida, indipendentemente dallo stadio di vera maturazione. Questo è uno dei fattori che influiscono sulla variazione annuale della qualità nelle varietà tradizionali dato che, secondo il livello di rendimento, i frutti possono essere raccolti in stadi diversi di maturazione.

#### L'APPARATO RADICALE E IL SUO SVILUPPO

Le piantine di olivo sviluppano un apparato radicale dominato da una radice direttrice centrale. Se una pianta giovane non viene trapiantata, questa radice centrale sarà l'apparato radicale principale per 4-5 anni, prima che si sviluppino le radici laterali principali. Una volta trapiantata una piantina, svilupperà un sistema di radici laterali, indipendentemente dallo stadio di sviluppo e dall'età (Hartman e Kester, 1968).

Le piante propagate per via vegetativa formano fin dal principio un sistema pluridirezionale di radici. Inoltre, le piantine con una sola radice generalmente crescono debolmente e formano un albero scompensato, che spesso non riesce a svilupparsi e a produrre un esemplare maturo normale (fotografia 6).

Nella propagazione vegetativa l'inizio della radice comincia dalla regione cambiale del taglio e, prima di emergere, deve superare la barriera di uno strato fibroso prevascolare molto lignificato (Beakbane, 1961). Le radici giovani sono di colore bianchiccio e contengono i tipici peli radicali dei dicotiledoni. Con l'avanzare della lignificazione delle radici più vecchie, il loro colore si fa scuro (Avidan e Lavee, 1978).

La distribuzione dell'apparato radicale è in funzione dell'aerazione del suolo. In terreni aerati, l'angolo dell'apparato radicale è relativamente piccolo e le radici possono raggiungere una profondità di 6-7 metri e anche di più. In suoli meno aerati, l'angolo aumenta e la profondità dell'apparato radicale diminuisce. Questo apparato radicale può adattarsi anche a suoli assai poco aerati, sviluppando una rete di radici ben poco profonda e straordinariamente ampia. Nei profili del terreno che mancano di uniformità si è dimostrato che l'olivo sviluppa apparati affondati di radici, in funzione dell'adeguamento e soprattutto dell'aerazione degli strati del suolo. In questi casi, una radice principale scende da un apparato al seguente. Nei frutteti irrigati il sistema radicale dell'olivo è piuttosto in superficie. La maggior parte delle radici sono concentrate nello strato superficiale di 70-80 cm e solo poche radici si sviluppano negli strati in profondità fino a 1,5 m.

Ogni radice principale è direttamente collegata con una delle branche che creano interazione settoriale tra ogni radice e una sezione specifica della chioma. Pertanto, secondo le condizioni del suolo, potrebbero svilupparsi chiome scompensate. L'eliminazione di una branca provocherà la decadenza



FOTOGRAFIA 6. Sistema di radici di un olivo propagato vegetativamente.







FOTOGRAFIA 7. Tronco scanalato di un olivo vecchio in risposta alla crescita dei rami.



FOTOGRAFIA 8. Olivo di vivaio sviluppato a partire da una sezione di legno tagliato dalla base di un tronco del cv Koronaiki.



FOTOGRAFIA 9. Sferoblasto tipico del tronco di un olivo adulto.

del corrispondente apparato radicale e si svilupperanno nuove radici in corrispondenza della crescita di una nuova branca.

### SVILUPPO DI FUSTI E BRANCHE

Dal punto di vista funzionale, il fusto dell'olivo è un agglomerato di varie sezioni indipendenti. Combina i sistemi tubolari indipendenti che collegano le differenti branche con le loro radici. Il fusto è di diametro irregolare, a causa della ridotta velocità di crescita nelle zone d'incontro dei diversi cordoni che collegano radici e germogli. Perciò la sua forma cambia dinamicamente secondo il grado di sviluppo di ciascuna branca. Questo modello di crescita porta negli alberi più vecchi al tipico tronco scanalato (fotografia 7).

La base del fusto generalmente si allarga quando gli alberi maturano (10-15 anni), in rapporto alle condizioni di sviluppo ed alla varietà. Questo allargamento contiene la regione del collo della radice, che nell'olivo è molto corta, e in molti casi si può vedere l'inizio delle radici principali sulla superficie del suolo. L'allargamento del tronco inferiore in alberi con radici proprie è notevolmente minore che in quelli innestati. Può inoltre essere molto piccolo ed insignificante in alcune varietà, particolarmente in condizioni di irrigazione.

In alberi innestati non irrigati, la base può avere un diametro fino a cinque volte maggiore di quello del tronco principale, soprattutto quando ceppo ed innesto non sono totalmente compatibili. La zona inferiore del fusto dell'olivo ha un potenziale morfogenetico straordinariamente grande: si è utilizzata in passato per estrarre la sezione legnosa con corteccia, per la propagazione in massa di alcune varietà, per esempio della Koronaiki (fotografia 8) in Grecia e Chemlali in Tunisia. Nella maggior parte delle varietà, il tronco produce sferoblasti, che sono voluminose parti con un alto potenziale morfogenetico. In passato queste parti, soprattutto quelle che contenevano un getto in via di sviluppo, si tagliavano e si usavano per la propagazione. I tagli a loro volta provocano lo sviluppo di nuovi sferoblasti, che in alcuni casi possono essere di dimensioni notevoli e raggiungere un diametro di 30 cm (fotografia 9).

La corteccia e il legno del tronco dell'olivo sono molto diversi in alberi irrigati e non irrigati. In condizioni di terra secca, il tronco sviluppa uno strato piuttosto sugheroso, mentre negli alberi irrigati la corteccia è fine e frequentemente i tessuti sono viabili fino alla superficie e le cellule contengono piccole quantità di clorofilla. Gli elementi dello xilema sono fini e si produce tilosi se vengono danneggiati (Fahn, 1975). L'applicazione di acido giberrellico provoca un allargamento considerevole del loro diametro (Badr et al., 1970a). Lo xilema secondario morto -il legno-, negli alberi non irrigati è compatto e duro, con alcuni depositi fenolici scuri. Il legno degli alberi irrigati è bianco e relativamente tenero. Nelle varietà a crescita rapida, per esempio la Barnea, la sua lignificazione è lenta, in particolare nel collo della radice, e con vento forte gli alberi giovani irrigati tendono a rompersi in questa zona. La maggior parte delle varietà resistono a condizioni ventose, per quanto alcune, come la Leccino, siano più sensibili, si curvino e crescano inclinate nella direzione del vento (fotografia 10).

L'angolo di ramificazione dei germogli del tronco dipende dalle varietà. Il livello di elasticità dei rami è variabile. I rami di alcune varietà tendono a curvarsi fortemente a causa di un grande carico di frutti (v. Manzanillo, Koronaiki), mentre quelli di altre possono rompersi nell'angolo di piegatura (v. Amphisa). Il legno interno dei tronchi degli alberi vecchi sparisce frequentemente per decomposizione, e l'albero rimane cavo (fotografia 11). Ciò non si ripercuote sullo sviluppo annuale né sulla produttività dell'albero, ma può favorire la sua rottura. In tali casi, si sviluppano tronchi nuovi dalla periferia della base di quello vecchio e possono svilupparsi 2-3 alberi al posto di quello originario. In molti paesi olivicoli, i vecchi tronchi cavi vengono riempiti





con pietre o cemento per ridurre al minimo le rotture. Tale decomposizione interna e la rottura degli alberi vecchi sono il motivo del numero relativamente piccolo di alberi storici (200-300 anni), che crescono sul loro tronco originale. Perciò, in molti casi è assai difficile determinare l'età di questi vecchi alberi, dal momento che manca loro il legno interno originario. Le grandi ferite da potatura dovute alla eliminazione di branche non hanno invece bisogno, in generale, di alcun trattamento curativo, perché la tilosi chiude rapidamente il tessuto leso. Solo molto raramente la secchezza penetra nella branca, prima che nuovi germogli latenti si sviluppino e diano luogo a nuove gemme, che controllino la viabilità del tessuto intorno alla zona lesa.

La formazione di calli nelle zone lese è molto ridotta in condizioni naturali, e si è messo a punto un bendaggio speciale delle ferite per favorire la formazione del callo (Lavee, 1963). Applicando tecniche di incisione anulare per controllare la fruttificazione, l'area sulla quale si è realizzata l'incisione deve essere ben chiusa per mantenere alta l'umidità nella zona lesa, cosa che favorisce la formazione di un callo rapido e ricco (fotografia 12).

Qualsiasi zona di tronco o branca esposta alla luce per poche settimane in primavera o in estate, favorirà l'escrescenza di nuovi germogli a partire dalle gemme latenti o recentemente differenziate nella zona esposta alla luce. Ciononostante, l'eccessiva esposizione alla radiazione diretta potrebbe causare bruciature solari e sviluppo di cancro. Di conseguenza, per quanto l'olivo risulti adattato alle condizioni di temperatura, luce e secchezza elevate del clima subtropicale, dopo una drastica potatura di rinnovamento è essenziale irrorare gli alberi con soluzione di calce (fotografia 13).

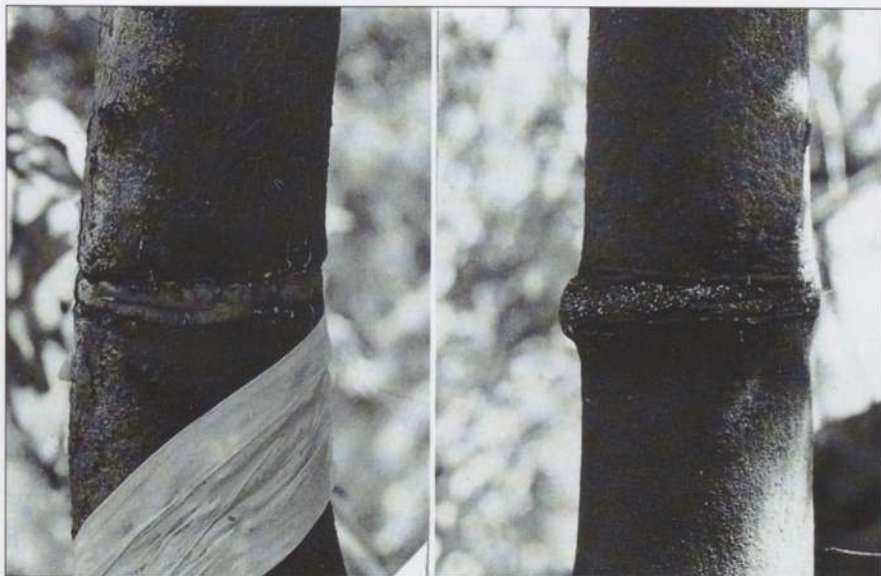
Nella maggior parte delle varietà, i rami giovani sono verdi quando cominciano ad uscire dalla gemma. La forma del germoglio al di sotto del punto di crescita è quadrata. Due-tre cm. sotto l'apice, il germoglio si arrotonda. Nel germoglio quadrato molto giovane, si trova un cordone lignificato di fibre perivascolari in ciascun angolo, che si stirano più in basso nel germoglio per formare uno strato lignificato concentrico. La velocità di sviluppo e la maturazione del germoglio dipendono sia dalla varietà sia dalle condizioni ambientali. Completamente sviluppato, il ramo più vigoroso si trasformerà in branca per selezione naturale o orticola. Le branche principali sono molto simili al tronco ed hanno anche un potenziale simile di sviluppare gemme latenti, quando si tagliano o si espongono alla luce. Inoltre, non si sviluppano generalmente sferoblasti nelle branche, a meno che non si originino molto in basso nel tronco. Il potenziale di



FOTOGRAFIA 10. Effetto del vento in una piantagione di olivi del cv Leccino.



FOTOGRAFIA 11. Tronco cavo di un olivo vecchio con crescita annuale normale.



FOTOGRAFIA 12. Callo formato in un'area anellata coperta con una fascia di polietilene. Sinistra: in rami adulti; destra: in rami giovani vigorosi.





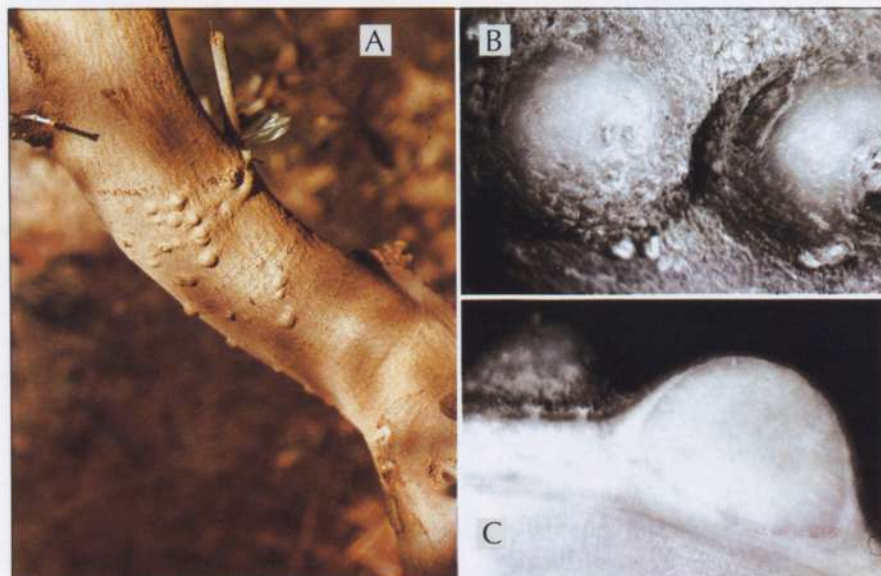
FOTOGRAFIA 13. Strato di calce per la protezione contro le bruciature solari dopo una potatura drastica di un olivo del cv Manzanillo per il rinnovamento della chioma.



formazione di radici nelle sezioni prese dal tronco e dalle branche superiori è considerevolmente minore di quello delle sezioni prese dalla parte inferiore del tronco. In alcune varietà si possono osservare microsferoblasti in germogli di 2-5 anni di età, rami principali e tronco. Questi microsferoblasti, quando si trovano in gruppi al di sotto degli angoli di curva dei rami, sono una spia di una infezione da virus (fotografia 14) che in alcune varietà, come la Manzanillo, è anche causa di nanismo, causato principalmente da rami piuttosto teneri, che si curvano verso il basso anche dopo la lignificazione. La corteccia dei rami giovani è normalmente sottile e sviluppa un colore grigio-verde tipico di differenti gruppi di varietà. Le gemme dei germogli si dispongono in paia su piani alterni lungo il germoglio.

#### ANATOMIA E FUNZIONE DELLA FOGLIA

Le foglie dell'olivo hanno uno sviluppo fogliare polimorfo. Le foglie delle forme giovanili sono piccole, rotonde o leggermente allargate, succulente, con un elevato contenuto di clorofilla, che dà loro un colore verde scuro. Nella maggior parte dei casi sono molto dense e sviluppano un'area verde compatta (fotografia



FOTOGRAFIA 14. Microsferoblasto su rami di un albero nano del cv Manzanillo affetto dal virus Sphaerosis (A. gruppo, B. superficie, C. sezione).





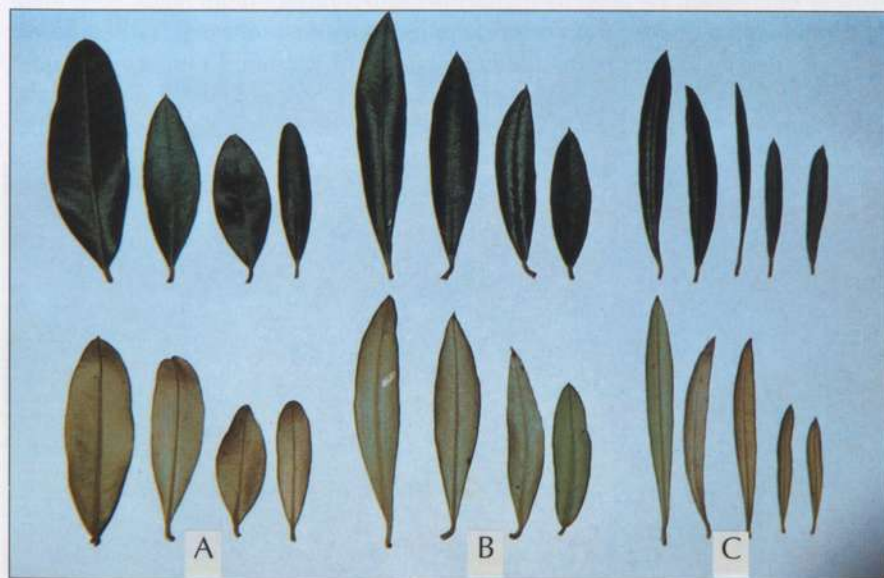
15). La durata della loro vita è simile e anche maggiore di quella delle foglie degli alberi maturi e dipende dalla durata della fase giovanile e dalla velocità generale di sviluppo della pianta. Le foglie dei getti vigorosi che emergono dalla base dell'albero sono molto simili per forma a quelle giovanili, ma meno succulente, e in molti casi hanno la capacità di espandersi a dimensioni maggiori. La transizione della forma della foglia dalla fase giovanile a quella adulta è graduale, e si osservano molte forme intermedie nello stadio di transizione. La foglia adulta dell'olivo è generalmente fusiforme allargata. Alcune forme allargate strette si chiamano lancifolia. Si conoscono anche forme larghe, tipiche di alcune varietà, tra le quali la Kalamata è la più conosciuta. Sia in Grecia sia nel Mediterraneo orientale esistono alcune varietà con foglie più arrotondate (fotografia 16). Le loro foglie si differenziano normalmente per il colore e tendono al grigiastro, come accade nelle varietà Shami e Hallili. Nel nostro lavoro di ricerca in molti casi abbiamo riscontrato un rapporto fra la foglia e la forma del frutto ma, statisticamente, non si può dimostrare che esista un vero e proprio legame genetico.

In alcuni casi, sembra esserci un rapporto tra la forma della foglia e quella del frutto, per quanto non sia stata dimostrata statisticamente nessuna relazione genetica reale.

In media, la foglia dell'olivo ha 5-6 cm. di lunghezza e 1-1,5 cm. di larghezza nella parte centrale. I margini sono lisci ed esiste solamente un gambo corto. La dimensione delle foglie varia considerevolmente in funzione dell'età, del vigore e delle condizioni ambientali della pianta. Inoltre, sembra esistere un cambiamento sequenziale della forma della foglia nella germinazione annuale durante la stagione di sviluppo (fotografia 17). La prima coppia di foglie che si sviluppano dalla gemma in primavera è generalmente più piccola rispetto alla media. La maggior parte delle coppie di foglie che si sviluppa successivamente con lo stimolo della primavera, è più grande rispetto alla media. Con la riduzione del vigore vegetativo in estate, anche le foglie appena formate tendono a farsi gradualmente più piccole. In autunno, soprattutto nei climi nei quali esiste un secondo periodo di crescita, le dimensioni delle foglie in via di sviluppo aumentano di nuovo. Le foglie hanno una vena centrale, che nella maggior parte delle varietà spicca sul lato dorsale inferiore. Sulla superficie superiore, la vena centrale può spiccare o affondare nella superficie, con tutte le tipologie intermedie. Nella maggior parte delle varietà, le foglie sono leggermente concave lungo l'asse stretto in dire-



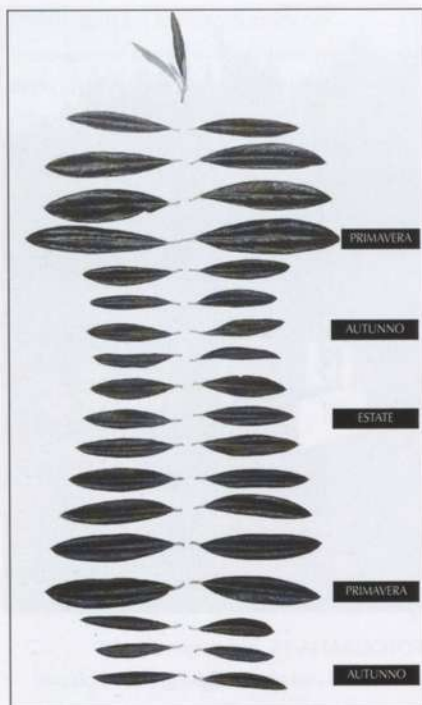
FOTOGRAFIA 15. Pianta giovane di semenzaio con dense foglie giovanili piccole e succulente.



FOTOGRAFIA 16. Tipiche forme di foglie di diverse cultivar: A. ampiezza, B. pollone, C. gruppi tipo di foglie strette.







FOTOGRAFIA 17. Sviluppo della foglia durante la crescita del germoglio di un cv Manzanillo in un oliveto di irriguo in California.

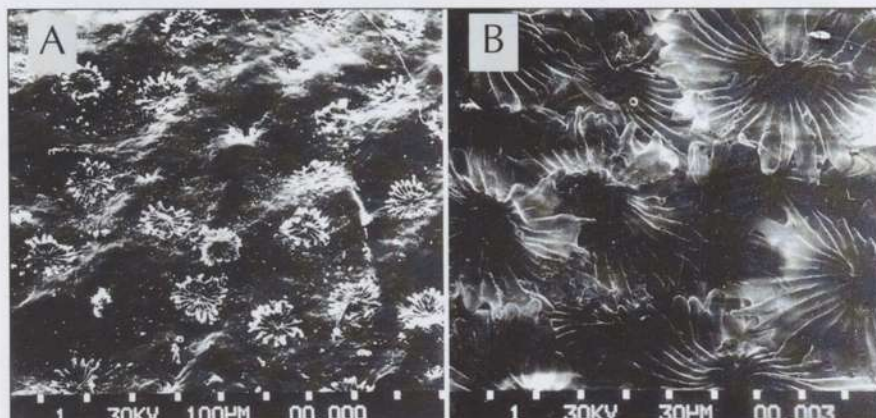
zione dorsale. Frequentemente si avverte una curvatura e un leggero arrotondamento lungo l'asse principale.

Le vene secondarie sono solite formare un angolo di 45 gradi rispetto a quella centrale e sono poco evidenti sulla superficie superiore. Le vene laterali sono generalmente collegate in prossimità del bordo con un sistema di vene circolari, che circonda tutta la foglia lungo i bordi.

La superficie superiore è verde scuro e brillante, a causa di una cuticola cerea secreta dalle cellule epidermiche. Le cellule dello strato epidermico superiore sono uniformi ed hanno una parete cellulare abbastanza grossa.

Oltre allo strato cereo, alcune cellule epidermiche sviluppano sulla superficie superiore dello spessore della foglia una placca fogliare pluricellulare, che ha uno stelo generalmente con due cellule ed una copertura ombrelliforme che raggiunge le 32 cellule radiali (fotografia 18A). Queste cellule normalmente hanno il bordo un po' arrotondato verso il basso; sono trasparenti e non contengono clorofilla, ma un numero relativamente grande di organuli nel citoplasma. Le placche fogliari della parte superiore della foglia sono ampiamente distribuite su tutta la superficie superiore e non si sovrappongono. Una volta rotte, dopo la compartimentazione, hanno una elevata attività di perossidasi. Si è indicato che la loro funzione può essere quella di proteggere le foglie dell'olivo dalle piaghe e dalle malattie (Siegal e Lavee, non pubblicato). Le placche fogliari iniziali sono già formate nella fase primordiale delle foglie (fotografia 19), ma si possono formare placche nuove nelle foglie mature, soprattutto in sostituzione di quelle danneggiate o rotte.

L'epidermide della superficie superiore delle foglie d'olivo non sviluppa stomi. Al di sotto dell'epidermide ci sono 2-3 strati di cellule a palizzata, che contengono un gran numero di cloroplasti ad elevato contenuto di clorofilla. Al di sotto di questi strati, si trovano la rete di vene piccole e una distribuzione di sclereidi, che contribuiscono a dare alla foglia d'olivo la sua forma rigida (Fahn, 1975). Dal lato inferiore delle vene e degli sclereidi, procede il tessuto spugnoso, che contiene grandi cellule amorphe. L'epidermide inferiore contiene sia gli stomi sia un numero molto elevato di placche fogliari, che si sovrappongono tra loro (fotografia 18B). Queste lamine creano una copertura di 3-4 strati sugli stomi e stabiliscono intorno a loro una atmosfera separata dall'ambiente circostante (Morettini, 1972). Di conseguenza, funzionano come uno dei meccanismi dell'olivo per superare le condizioni di estrema siccità, creando un'atmosfera favorevole indipendente intorno agli stomi, nonostante le condizioni circostanti. Le placche fogliari del lato inferiore delle foglie sono maggiori che sulla superficie superiore, non contengono molti organuli ed hanno solo una debole attività perossidativa quando si rompono. I pluristrati di queste placche fogliari sono i responsabili del colore argentato del lato dorsale. Il numero di placche fogliari della superficie inferiore è determinato geneticamente.



FOTOGRAFIA 18A. Placche fogliari sulla superficie superiore delle foglie di un olivo.

FOTOGRAFIA 18B. Densa distribuzione delle placche nella parte inferiore delle foglie.





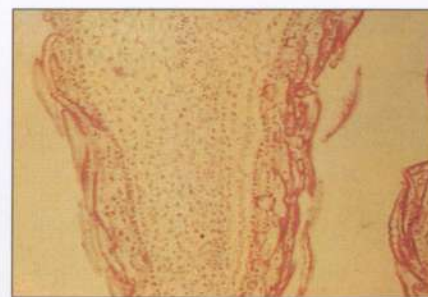
mente e pertanto è tipico di ciascuna varietà (Ruby, 1917). Gli stomi delle foglie dell'olivo si sviluppano relativamente tardi nell'ontogenesi fogliare, e sono evidenti solo quando la foglia raggiunge un 20-25% della sua dimensione finale. Le foglie dell'olivo possono raggiungere i tre anni di vita, ma la maggior parte cade prima, nel secondo anno della ricrescita e quando le foglie presentano delle sfumature. La loro caduta si produce per attivazione di un vero strato di escissione, presente nell'estremo prossimale del gambo. Grazie al loro ambiente indipendente autocreato, le foglie separate rimangono attive per molte ore e mantengono una velocità di respirazione costante (Lavee e Martin, 1981). Il collasso delle foglie separate si produce dopo circa 20 ore, misurato sui cambiamenti di evoluzione di  $\text{CO}_2$  e di etilene. Il potenziale fotosintetico delle foglie e la sua funzione sul controllo della differenziazione delle gemme verrà trattato in altra sede. La foglia dell'olivo mostra deficienze nutritive e segni di carenza solo in condizioni molto rigide. L'espressione più comune di tali condizioni è la perdita del colore verde scuro. In condizioni di grave carenza di acqua, si può osservare un ingiallimento parziale ed una maggior caduta di foglie, spesso solo in una parte dell'albero, a causa dell'apparato radicale settoriale.

Le foglie dell'olivo sono molto sensibili alla scarsità di luce e, in tali condizioni, tendono a rinchiudersi in se stesse. Il divario fotosintetico tra foglie illuminate e ombrose è molto elevato (Bongi et al., 1989). Di conseguenza, l'efficienza delle foglie interne di un olivo è fotosinteticamente molto bassa. Inoltre, condizioni ambientali estreme come alte o basse temperature originano uno stress nello sviluppo, oltre ad una riduzione sensibile dell'attività della fotosintesi (Bongi e Lang, 1987). D'altra parte, bisogna sottolineare che le olive callose cresciute in vitro richiedono una quantità, un'intensità ed una durata di luce estremamente basse, per poter avere una rapida ed intensa biosintesi della clorofilla (Lavee e Messer, 1969).

## BIOLOGIA DELLA DIFFERENZIAZIONE DELLE GEMME, FIORITURA E FRUTTIFICAZIONE

### CONDIZIONI E CALENDARIO DELLO SVILUPPO RIPRODUTTIVO DELLE GEMME

L'inizio, la differenziazione e lo sviluppo delle gemme florali, si considerano generalmente come un processo continuo e relativamente breve, dipendendo dal tipo di rendimento e dalle condizioni ambientali dell'albero. La fioritura



FOTOGRAFIA 19. Sviluppo delle placche fogliari nella fase primordiale delle foglie, partendo dal cono centrale della gemma.



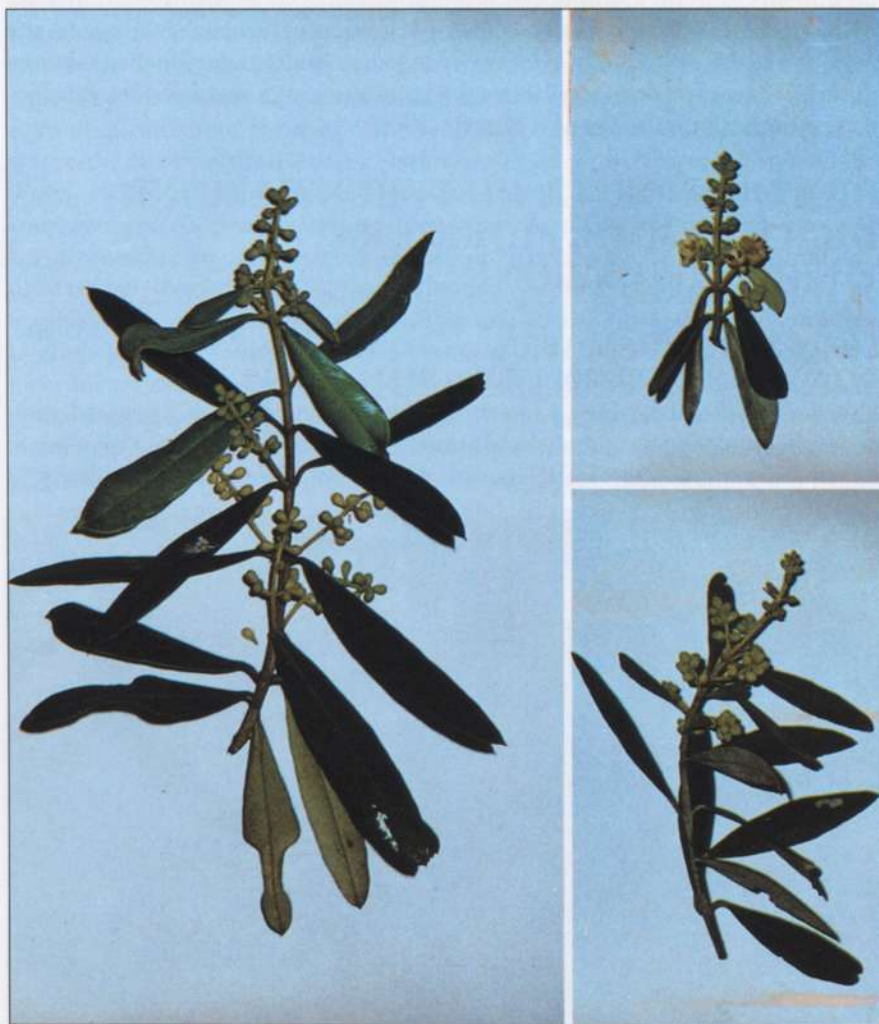
FOTOGRAFIA 20. Infiorescenze in rami di due (sinistra) e tre (destra) anni a Perugia (Italia).





dell'olivo si produce in natura quasi esclusivamente con germogli che si sono sviluppati vegetativamente nella stagione precedente. Le gemme che si sono mantenute latenti nella primavera successiva al loro sviluppo, non producono infiorescenze in normali condizioni di crescita. Possono germogliare, e lo fanno frequentemente, ma producono solo germogli vegetativi. Si conoscono ben pochi casi (Fontanazza, comunicazione personale) nei quali si siano sviluppate infiorescenze a partire da gemme in rami di due o tre anni (fotografia 20).

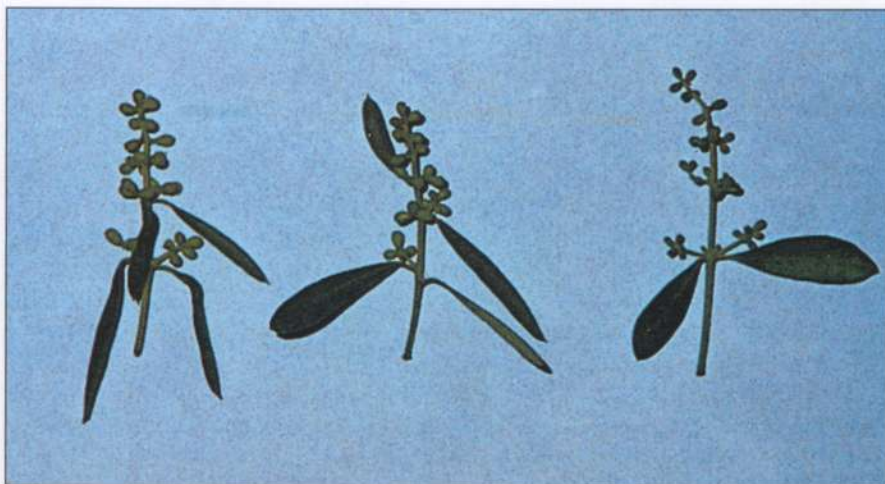
In passato si riteneva che solo le gemme sviluppate nel periodo di crescita primaverile ed estivo potessero differenziarsi e fiorire nella primavera seguente. Le gemme della parte distale dei germogli sviluppati in autunno generalmente mancano di fiori. Nonostante ciò, questa situazione sembra verificarsi unicamente nelle regioni più fresche, dove lo sviluppo autunnale è tardivo e breve, e spesso non si lignifica completamente prima della primavera. Nei climi più caldi, soprattutto negli anni successivi ad un inverno particolarmente freddo, sono state registrati incrementi anche dalle gemme la cui crescita era in diminuzione ed anche da quelle più distali (fotografia 21). Tuttavia è raro che ciò accada e, se succede, si verifica solo in condizioni climatiche particolarmente favorevoli. A differenza della maggior parte delle altre specie da frutto legnose, le gemme dell'olivo non hanno squame e tutte le foglioline delle gemme, comprese quelle più esterne, sono primordi fogliari che si convertiranno in foglie normali, a meno che si verifichi la differenziazione di una infiorescenza. Quando si verifica l'induzione e la differenziazione di una infio-



FOTOGRAFIA 21. Sviluppo di infiorescenze delle gemme apicali nella crescita autunnale dopo un inverno freddo in climi caldi.







FOTOGRAFIA 22. Infiorescenze con diverse foglie nella rachide.

rescenza normale, i primordi fogliari detengono la loro crescita e formano delle parentesi nei punti principali di ramificazione lungo l'infiorescenza. Durante lo sviluppo, queste parentesi si separano dall'infiorescenza. La soppressione prematura della conversione dei primordi fogliari in gemme differenziate è a volte incompleta e si possono osservare vari gradi di crescita fogliare in diverse localizzazioni, all'interno o alla base dell'infiorescenza (fotografia 22). Lo sviluppo iniziale delle gemme dell'olivo nel seno delle foglie in fase di accrescimento raggiunge nella maggior parte dei casi 4-6 paia di primordi fogliari, quando la foglia in via di sviluppo vicino alla gemma raggiunge le sue dimensioni finali. In origine la foglia è formata dallo sviluppo laterale di tre strati di cellule madri nella parte distale del cono centrale della gemma (figura 2). Successivamente, la gemma rimane in uno stato «di riposo» fino all'inizio della primavera seguente, con uno scarso ulteriore sviluppo visibile. I primordi fogliari nella gemma si dispongono per paia. Ogni paio è situato su un piano separato. I primordi fogliari di ogni piano sono opposti tra loro. Le differenti paia di primordi sono disposte in un angolo di 90 gradi tra loro, in modo che ciascun secondo paio si sviluppi esattamente sull'altro. Il cono del centro

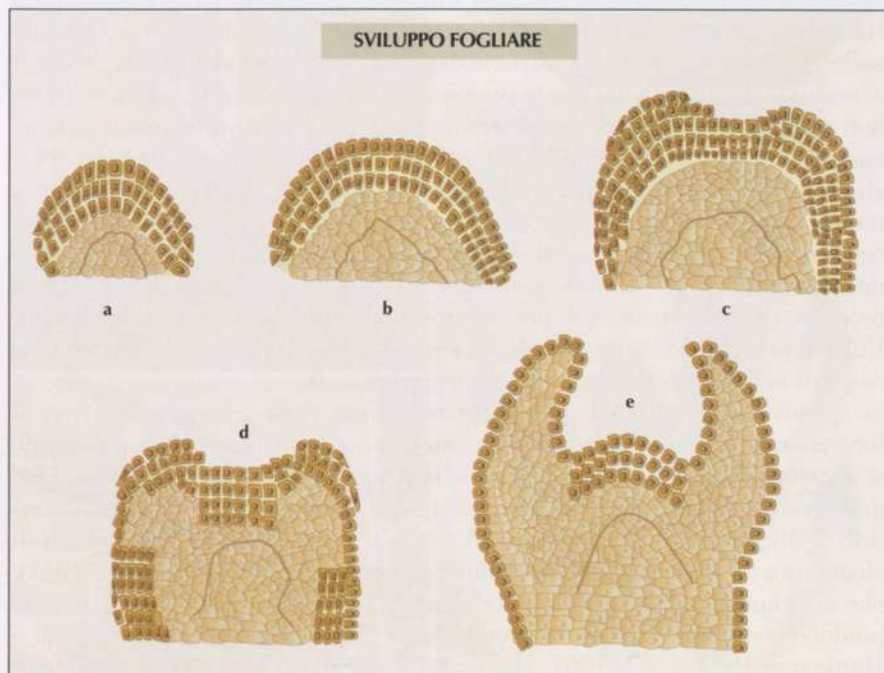
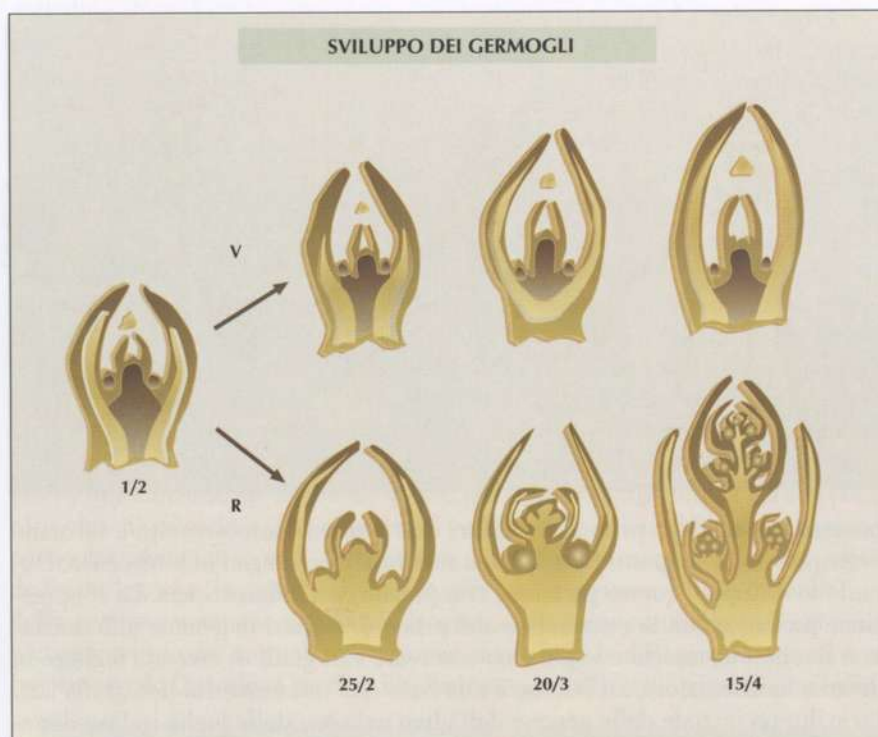


FIGURA 2. Sviluppo del primordio fogliare nella parte centrale del cono delle gemme di ulivo (secondo Troncoso, 1966).



FIGURA 3. Sviluppo di germogli vegetativi (V) e riproduttivi (R) in inverno ed in primavera (1° febbraio-15 aprile), che mostra la situazione del primordio fogliare e florale.



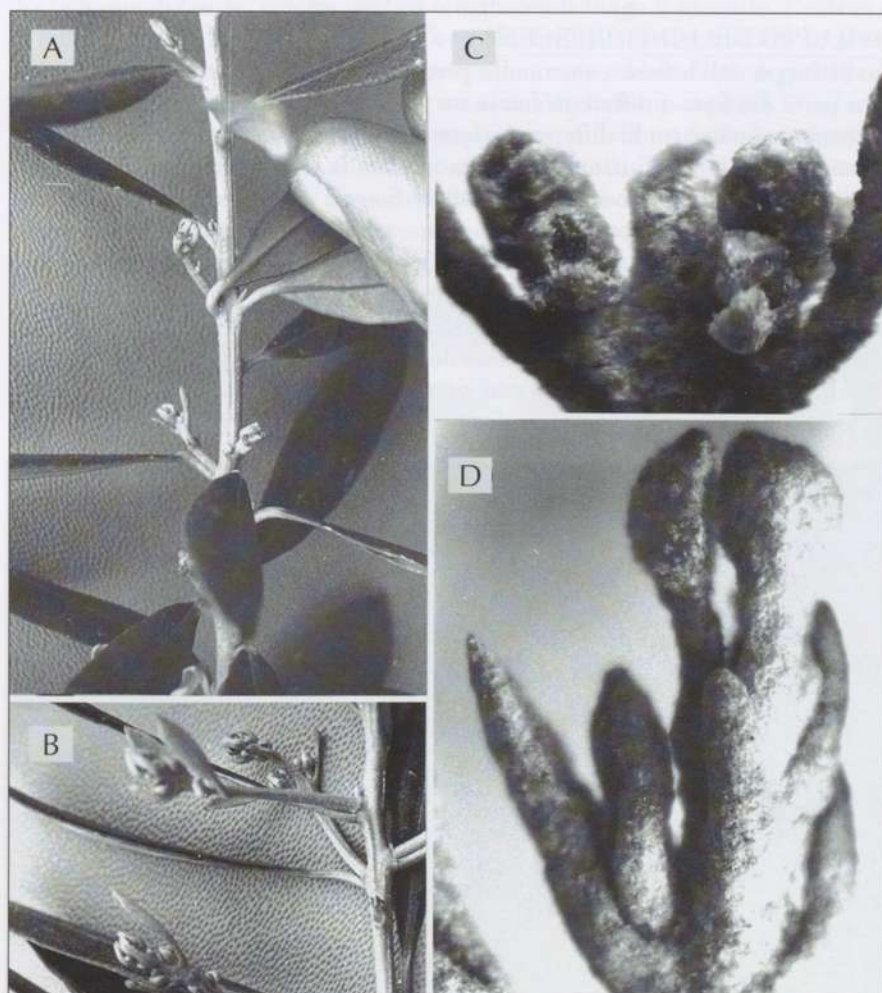
della gemma si mantiene inalterato finché inizia un ulteriore sviluppo vegetativo o riproduttivo la primavera seguente. Questa disposizione alterna dei primordi fogliari è tipica di tutte le sottospecie di *Olea europaea*. L'angolo di 90 gradi tra le foglie rimane valido per le disposizioni dei fiori nell'infiorescenza. Le differenze morfologiche tra gemme vegetative e riproduttive si notano endogeneticamente già in autunno (Pinney e Polito, 1990) ma visivamente solo in inverno avanzato o nella prima primavera con l'inizio dello sviluppo attivo della gemma, prima della principale riduzione del periodo di crescita. I cambiamenti nelle gemme durante il processo di differenziazione, sono stati descritti da molti ricercatori (King, 1938; Troncoso, 1966, 1967; Hackett e Hartman, 1963, 1964). La differenziazione inizia allargandosi il cono centrale nelle gemme; segue la ridisposizione degli strati cellulari sottostanti. Il tessuto embrionale iniziale del punto di crescita si differenzia generalmente in tre fiori principali. Le gemme secondarie appartenenti a vari primordi si trasformano negli inizi florali inferiori della (figura 3). In questa fase, i primordi fogliari perdono il loro potenziale di sviluppo posteriore e si convertono in parentesi. In ogni fiore, i petali sono i primi a svilupparsi e poco dopo (circa una settimana) si differenziano dai sepal. Lo stame inizia circa 2 settimane più tardi e il pistillo è l'ultimo organo a svilupparsi alcuni giorni dopo. Tutto il processo di differenziazione per infiorescenza impiega circa 4-5 settimane. L'ulteriore sviluppo successivo dell'infiorescenza va considerato come un processo di sviluppo degli organi del fiore già esistenti.

Le condizioni che producono la differenziazione delle gemme nell'olivo e il loro calendario, non sono totalmente chiari. Fino a poco tempo fa, in generale si accettava che la differenziazione delle gemme florali si producesse a metà dell'inverno, durante lo sviluppo vegetativo della stagione precedente (Morettini, 1938; Wigodsky de Philippis, A., 1937). Lo corroborano esperimenti di sfogliatura con e senza incisione anulare (Hartmann, 1951; Morettini, 1951), che indicano che è durante il periodo da metà gennaio a metà febbraio che si produce la differenziazione di gemme florali. Si è inoltre segnalato (Hackett e Hartmann, 1963, 1964, 1967; Hartmann, 1953; Hartmann e Prolinjis, 1957)





che è necessario il freddo per l'induzione e lo sviluppo del processo di differenziazione. L'induzione si riferisce al cambiamento chimico delle cellule che danno inizio al processo che porterà allo sviluppo dei fiori. I cambiamenti anatomici che caratterizzano lo sviluppo dei fiori vengono denominati «Evocation o initiation», mentre l'inizio della visibilità della formazione di un organo specifico del fiore viene chiamato differenziazione. Sia il momento dell'induzione florale, sia la necessità diretta del freddo erano stati precedentemente messi in dubbio da Lavee, dato che la sfogliatura prematura a settembre a volte non impedisce la differenziazione. Inoltre, in alcune regioni calde, con un numero poco elevato di ore di freddo, si sono registrati rendimenti massimi degli olivi. Ciò è stato recentemente supportato dal lavoro di Fernández-Escobar et al. (1992) e da Rallo e Martin (1991) i quali affermano che l'induzione avviene a luglio. Polito et al. (1990) sostengono che il cambiamento citochimico si verifica nelle gemme già in autunno, portando, in alcuni casi, alla differenziazione ad ottobre e novembre. Recentemente si è suggerito (Rallo e Martin, 1991) che la necessità del freddo per la fioritura dell'olivo è indipendente dal processo di induzione e differenziazione dei fiori. Essi suggeriscono che il raffreddamento rapido è necessario per far superare la quiescenza alla gemma da fiore. Dall'analisi a lungo termine delle condizioni climatiche in Israele rapportate fino alla fruttificazione possiamo concludere che l'induzione iniziale della differenziazione di gemme florali si produce già a metà dell'estate (Lavee, in corso). A quanto pare, anche in regioni fredde, dipende dai precedenti di fruttificazione e sviluppo dell'albero. Ciononostante,



FOTOGRAFIA 23. Differenziazione incompleta delle gemme florali in piante semigiovanili in condizioni fortemente induttive.

- A. Germoglio con infiorescenza iniziale anormale.
- B. Infiorescenze giovanili allungate.
- C. Gemme florali anormali.
- D. Infiorescenze allungate con tessuto florale senza sviluppo.



questa induzione iniziale si manifesta solo se si verificano le condizioni invernali adeguate. Abbiamo dimostrato (Lavee e Harshemesh, 1986) che in condizioni fortemente induttive di crescita estiva controllata e freddo invernale, la differenziazione può iniziare a manifestarsi anche in piantine semigiovanili (fotografia 23). Solo raramente raggiungerà tuttavia lo sviluppo finale dei fiori normali, dato lo stato ancora giovanile delle piante. In un'opera precedente, Hartmann e Whisler (1975) hanno dimostrato che è possibile indurre la differenziazione delle gemme nelle piante giovani di olivo per la maggior parte dell'anno, se si generano artificialmente le condizioni ambientali adeguate. Con tutto ciò, si sta proponendo una teoria della differenziazione delle gemme florali dell'olivo in due tappe. Secondo questa teoria, supponiamo che esista uno stimolo iniziale in primavera, mentre un secondo stimolo è necessario in inverno. Il processo si verificherà solo se le condizioni induttive prevalgono in entrambe le stagioni. In condizioni naturali, il frutto nasce in germogli che si erano sviluppati nella stagione precedente, per cui le gemme ricevono il loro impulso iniziale per la differenziazione riproduttiva potenziale durante lo sviluppo attivo dell'albero. Questa crescita e la sensibilità all'impulso di induzione dipendono da fattori endogeni dominati dalle condizioni di crescita dell'albero e dai suoi precedenti di fruttificazione presente e passata. D'altra parte, l'espressione della differenziazione che porta allo sviluppo delle gemme florali, dipende soprattutto dalle condizioni ambientali, come il freddo e le oscillazioni di temperatura tra il giorno e la notte in inverno. Di questi rapporti ci occuperemo più avanti.

#### SVILUPPO DELL'INFIORESCENZA

Lo sviluppo dell'infiorescenza nella gemma è abbastanza uniforme. La maggior parte dei fiori si differenziano in un periodo di tempo breve (King, 1938). Il tempo trascorso tra la differenziazione del primo fiore e l'ultimo non eccede normalmente 1-2 settimane. Una volta iniziata la differenziazione, la gemma continua il suo sviluppo ininterrottamente fino ad aprirsi ed emerge l'infiorescenza. La sua crescita iniziale è uniforme e simultanea in tutte le sue parti. Quando la infiorescenza è immersa e raggiunge una lunghezza di circa 2 cm., la rachide inizia ad allungarsi rapidamente. Dopo avere raggiunto circa 2/3 della sua lunghezza totale, l'esemplare fiorisce quando inizia a crescere. La dimensione finale dell'infiorescenza e dei fiori si raggiunge esattamente prima di fiorire, tra metà aprile e metà maggio, in rapporto alle condizioni ambientali ed alla varietà. Il colore dell'infiorescenza in fase di sviluppo è verde e la



FOTOGRAFIA 24. Sequenza di fioritura delle infiorescenze del cv Barnea.





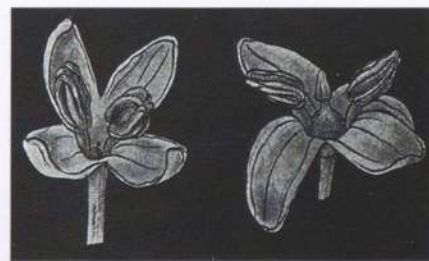
clorofilla scompare dai petali solo un po' prima dell'apertura del fiore. In questa fase, i petali del fiore dell'olivo della maggior parte delle varietà diventano bianchi (fotografia 24). Raramente, sul lato dorsale continuano ad essere verdastri fino alla loro apertura reale.

Il numero totale di fiori nelle infiorescenze, la loro distribuzione sulla rachide e la lunghezza dell'infiorescenza sono determinate geneticamente e pertanto specifiche di ciascuna varietà. Ciononostante, i tre caratteri citati presentano forti differenze all'interno dello stesso albero. Le infiorescenze nelle estremità prossimali e distali del germoglio sono generalmente più piccole e nell'estremità prossimale sviluppano anche meno fiori. La dimensione delle infiorescenze e il numero di fiori variano anche da un anno all'altro, secondo lo stato fisiologico dell'albero e le condizioni climatiche. Le specifiche condizioni che favoriscono infiorescenze maggiori o minori non sono ancora del tutto chiare.

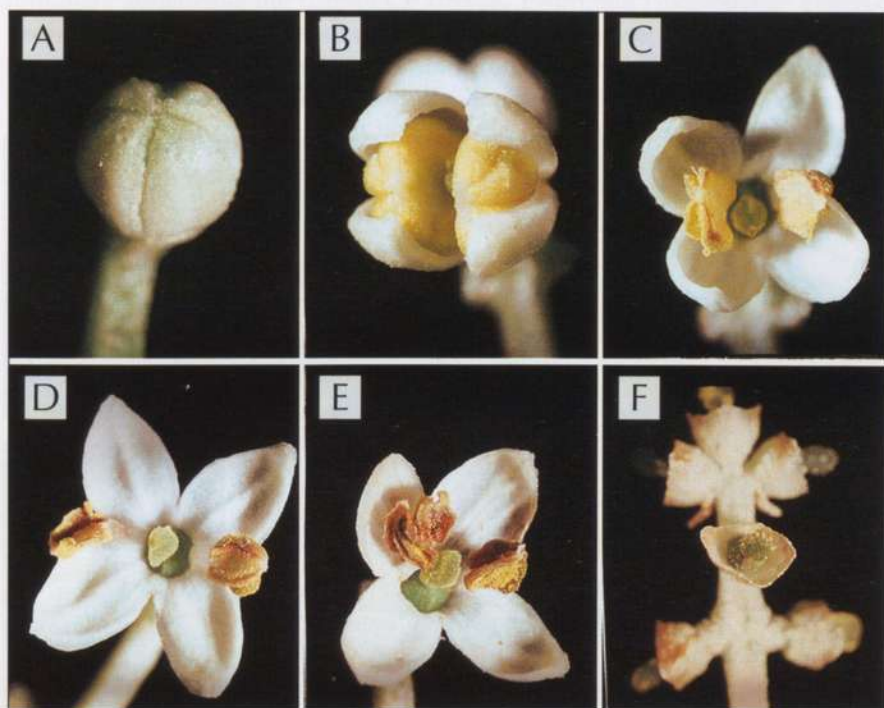
### MORFOLOGIA DEL FIORE

La morfologia del fiore dell'olivo è uniforme in tutta la specie *Olea europaea*. Ci sono quattro sepal verdi, che creano un calice alla base del fiore. I quattro petali bianchi sono fusi alla base e cadono insieme alla fine della fioritura. Il fiore ha 2 stami, ciascuno con una grande antera gialla bilobata. L'ovario è situato al centro del calice dei sepal ed ha due carpelli, con due ovuli ciascuno. Lo stilo è retto, corto e grosso, con stimma abbastanza grande, la cui forma cambia secondo le differenti varietà, presentando in alcune una leggera fessura nell'estremità distale. Anche la lunghezza dello stilo dipende dalla varietà. Il polline ha la forma di barile, con tre enclavi longitudinali lungo il granello. L'antera e il polline di tutte le varietà sono di color giallo brillante (fotografia 25). Le antere sono generalmente grandi e contengono un numero abbondante di granelli di polline. Dopo la fioritura diventano scure e cadono insieme ai petali.

Possono aversi due tipi di fiori nella maggior parte delle varietà: fiori completamente endogeni normali e fiori maschili imperfetti. Non si è registrata la presenza di fiori femminili (fotografia 26). I fiori maschili si sviluppano della diminuzione dell'ovario nella fase primordiale. Si possono vedere fiori maschili con diversi gradi di sviluppo dell'ovario. In casi estremi, quest'ultimo è



FOTOGRAFIA 26. Fiori perfetti aperti (destra) e fiori maschili (sinistra).



FOTOGRAFIA 25. Fasi di sviluppo florale dal momento dell'apertura fino alla caduta dei petali (A-F).



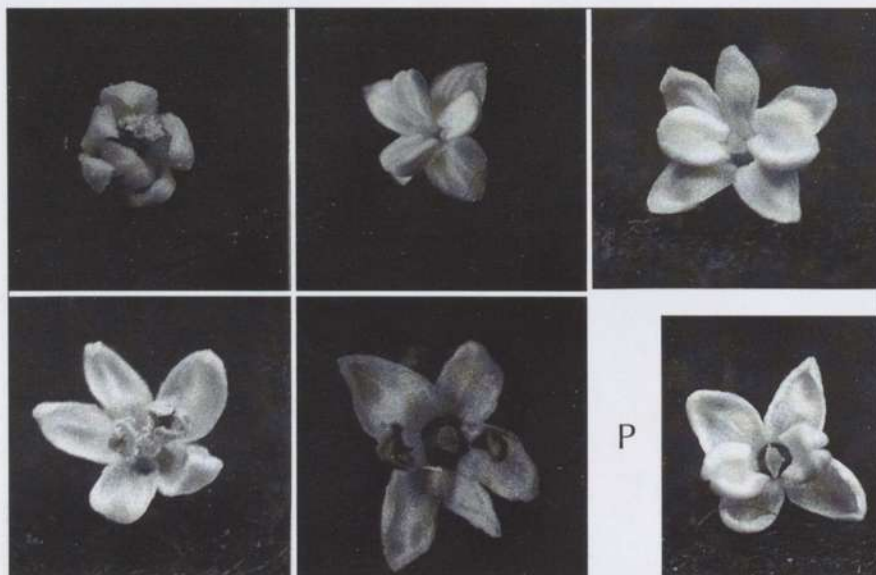
quasi impercettibile, mentre si riscontrano anche fiori con un ovario grande ma con uno stilo o uno stimma diminuiti. Il polline dei fiori maschili è viabile come quello sviluppato nelle antere dei fiori completi. Il numero possibile di fiori maschili è determinato geneticamente e pertanto è specifico di ciascuna varietà (Brooks, 1948). Il numero reale dipende enormemente dal potenziale di sviluppo e dai precedenti di fruttificazione di ogni albero, così come dalle condizioni climatiche. A causa delle favorevoli condizioni ambientali molto induttive, che si producono dopo un grande rendimento, la percentuale perfetta differenziazione di fiori maschili di ogni varietà diminuisce considerevolmente (Villemur et al., 1976).

In anni con buona fioritura, la fruttificazione di un 1-2% dei fiori è sufficiente a produrre un buon rendimento. Un fiore perfetto da infiorescenza può bastare per il massimo raccolto. Di conseguenza, la quantità di fiori maschili non è generalmente in relazione con la quantità del rendimento (tabella 1). Nei casi più rari, con alcune varietà, come la Ascolana, l'insieme totale di fiori maschili in certi anni può essere tanto elevata che rende impossibile la fruttificazione a fini commerciali.

**TABELLA 1**  
RAPPORTO TRA LA PERCENTUALE DI FIORI PERFETTI PER INFIORESCENZA E FRUTTIFICAZIONE IN 3 CULTIVAR (le infiorescenze di ogni cv. sono state raggruppate arbitrariamente in accordo con la loro percentuale di fiori perfetti nei 3 gruppi a, b, c)

| gruppo<br>infiorescenze | cv Sevillano             |                                         | cv Souri                 |                                         | cv Manzanillo            |                                         |
|-------------------------|--------------------------|-----------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------|
|                         | Fiori<br>perfetti<br>(%) | Fruttificazione<br>(%)<br>infiorescenze | Fiori<br>perfetti<br>(%) | Fruttificazione<br>(%)<br>infiorescenze | Fiori<br>perfetti<br>(%) | Fruttificazione<br>(%)<br>infiorescenze |
| a                       | 5                        | 12                                      | 25                       | 27                                      | 35                       | 72                                      |
| b                       | 20                       | 14                                      | 45                       | 26                                      | 55                       | 69                                      |
| c                       | 35                       | 13                                      | 65                       | 28                                      | 75                       | 71                                      |
| MSE                     |                          | 4                                       |                          | 6                                       |                          | 6                                       |

Occasionalmente si vedono fiori anormali, con un numero di parti maggiore del normale (Lavee, 1985). L'anormalità più comune è l'esistenza di tre stami e/o cinque petali (fotografia 27). Si sono perfino osservati fiori con sei



FOTOGRAFIA 27. Vari fiori con anomalie con un maggior numero di antere nei petali (P. Fiori perfetti).





stami e otto petali. Alcune varietà tendono a sviluppare di più questi fiori piuttosto che altri. Tanto il polline quanto i suoi ovuli sono generalmente fertili. L'impollinazione dei fiori dell'olivo si realizza soprattutto grazie al vento (Morettini e Pulselli, 1953). L'osservazione della distribuzione del polline ha dimostrato (Lavee e Datt., 1978) che esso può venire trasportato dal vento a distanze enormi. Si è trovata una quantità efficace di polline ad oltre 7 km. da un oliveto. Tuttavia, per una impollinazione efficace del frutteto c'è bisogno di almeno il 10% di alberi impollinatori per assicurare una buona risposta commerciale. Per il resto, ci sono anche vari insetti che favoriscono l'impollinazione, anche se non molto efficientemente. In anni di scarsa fioritura di altre specie, si possono vedere grandi quantità di api sugli olivi.

Le condizioni climatiche durante la fioritura sono decisive per l'impollinazione e la fruttificazione. Si è dimostrato (Griggs et al., 1975; Fernández-Escobar et al., 1983) che la crescita del tubo pollinico nell'ovario si inibisce quando la temperatura durante la fioritura supera i 30 gradi C. In queste condizioni, si produrrà assai poca fruttificazione o si svilupperà un numero considerevole di infiorescenze con frutti piccoli partenocarpi (Bradely, 1961), che sono soliti cadere se si sviluppa un frutto normale. Di conseguenza in condizioni di temperature elevate l'impollinazione crociata è particolarmente importante per assicurare una resa commerciale, dato che il polline estraneo permette, anche a questa temperatura relativamente elevata, lo sviluppo del polline normale.

Alcune varietà con forte tendenza a produrre frutti partenocarpi, in alcuni anni mantengono i frutti partenocarpici perfino nella stessa infiorescenza, vicino ad un frutto normale. Varietà come Cucco e Sevillano sviluppano alcuni frutti piccoli partenocarpi nella maggior parte dei luoghi e degli anni. Al contrario, altre come Manzanilla, Ascolana e Uovo di Piccione, lo fanno solo in alcuni anni e in condizioni di crescita specifiche ma sconosciute.

### FISIOLOGIA DELL'IMPOLLINAZIONE

La capacità delle varietà di olivo di fruttificare per autoimpollinazione è determinata geneticamente (Bradley e Griggs, 1963), ma l'espressione genetica dipende molto dalle condizioni climatiche e di crescita. Si è dimostrato che molte varietà considerate autosterili in un paese o in una regione, sono autofertili in altre e viceversa (Morettini e Benetti, 1942; Morettini e Valleggi, 1940; Gerarduzzi, 1958). Tuttavia, la maggior parte dei lavoratori ritiene che l'impollinazione incrociata aumenta l'indurimento del frutto e la resa della maggior parte delle coltivazioni (Tombesi, 1971; Vidal, 1969). In Israele, la var. Koronoaiki è l'unica varietà che fruttifica allo stesso modo per autoimpollinazione o per impollinazione incrociata. In alcune varietà, come la Lucques, la autosterilità è molto marcata, ma anche in questo caso non ci sono prove sufficienti di una autosterilità totalmente genetica o una sensibilità termica elevata. In certi casi, lo sviluppo dell'ovulo può essere difettoso anche in buone condizioni di impollinazione incrociata. In tali circostanze, per quanto si verifichino l'impollinazione e la fertilizzazione, l'embrione è in decadenza, come hanno dimostrato Rollo et al. (1981) per la var. Swanhill. Per quanto si siano descritti impollinatori specifici per diverse varietà, sembra che ce ne siano alcuni particolarmente efficaci per molte varietà. Uno dei più potenti è la var. Uovo di Piccione, che, sia in Israele sia negli Stati Uniti, (Lavee and Datt, 1978; Griggs et al., 1975) si è dimostrata la più efficace per le varietà Manzanillo, Mission, Ascolana e molte altre (fotografia 28).

Per ottenere una buona risposta all'impollinazione sono necessari circa un 10% di alberi impollinatori in una coltivazione (figura 4). Questo valore può



FOTOGRAFIA 28. Embrione normale e sviluppo del cultivar Muhasan (A) e Manzanillo (B) impollinati dal cultivar Uovo di Piccione.



cambiare in funzione della topografia della regione, la quantità di vento e la temperatura durante la fioritura. Il polline d'oliva si distribuisce facilmente grazie al vento anche a vari chilometri di distanza. Perciò, la direzione del vento dominante durante la fioritura deve essere presa in considerazione al momento di progettare la coltivazione, per stabilire la distribuzione degli alberi impollinatori e la loro quantità necessaria.

Le condizioni climatiche durante la fioritura sono decisive per il rendimento potenziale. La pioggia durante la fioritura riduce al minimo la distribuzione del polline con il vento, e riduce inoltre la sua viabilità. Anche i venti secchi del deserto che si producono occasionalmente durante la fioritura dell'olivo, provocano una riduzione del rendimento potenziale, per quanto ciò si debba soprattutto agli effetti sullo stimma (disseccamento), sullo stilo (inibizione della crescita del tubo pollinico) e sull'ovario (decadenza dello zigote). I venti caldi possono causare decadenza degli ovari impollinati, per quanto l'albero non soffra carenza di acqua. In gravi condizioni di caldo secco, gli ovari giovani, sia fertilizzati sia non fertilizzati, possono pietrificarsi e rimanere nell'albero come piccole mummie nere e dure per 2-3 mesi, prima di cadere. Sia i

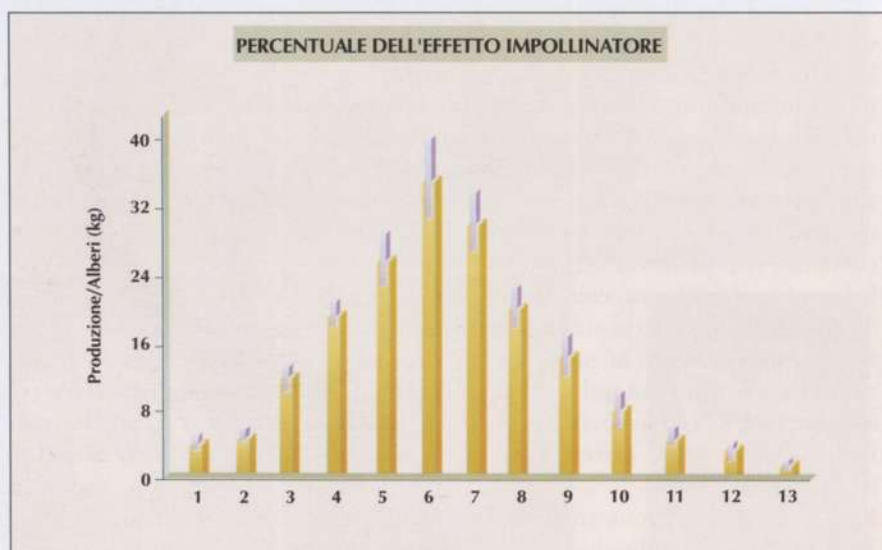


FIGURA 4. Effetto del cultivar impollinatore Uovo di Piccione in un oliveto isolato del cultivar Manzanillo nel sud di Israele.





climi caldi secchi sia quelli freschi umidi, durante la fioritura possono favorire un notevole aumento del numero di frutti partenocarpi.

## AMBIENTE E METABOLISMO

### CICLO ANNUALE DI SVILUPPO

Lo sviluppo annuale dell'olivo va considerato, come in tutti gli alberi, una parte nel periodo di vita della pianta. Dato che le condizioni ambientali su base generale si ripetono anno dopo anno, bisogna considerare un ciclo di sviluppo annuale per ciascun albero. Questa impostazione ciclica dello sviluppo e della fruttificazione si basa sulla ripetizione annuale delle condizioni ambientali e sulla ripetizione annuale parallela delle fasi di sviluppo dell'albero. Il calendario delle differenti fasi biologiche annuali di ogni specie di albero è il risultato di una selezione naturale a lungo termine e di un adattamento della specie al suo ambiente. L'olivo si è sviluppato in un clima mediterraneo e perciò la sequenza delle sue fasi di sviluppo si svolge in funzione di questo.

Nell'emisfero nordico, lo sviluppo vegetativo inizia in primavera. Tanto le gemme apicali quanto un numero limitato di quelle laterali che si svilupparono nella stagione precedente, cominciano a crescere. C'è bisogno di temperature al di sopra dei 12 gradi C. per indurre nuovamente la crescita in primavera. La crescita per allungamento è rapida, soprattutto nelle regioni più calde. Con temperature superiori ai 30 gradi C. a metà dell'estate, si riduce la velocità di crescita vegetativa. Quando c'è sufficiente umidità nel suolo o in condizioni di irrigazione, si verifica un secondo periodo di crescita rapida in autunno, riducendosi le temperature diurne. Di conseguenza, si registrano differenti tipi di curve di sviluppo degli olivi, secondo le condizioni termiche dell'estate. L'irrigazione ha un effetto maggiore sul grado di inibizione termica della crescita vegetativa. Nella maggior parte delle regioni, l'olivo ha una curva di sviluppo con due massimi. Il grado di riduzione registrato a metà dell'estate è in funzione dell'intensità e della durata delle condizioni termiche ottimali, periodo e condizioni di crescita (figura 5). In autunno, lo sviluppo dipende anche dalla durata del periodo termico ottimale fino alla diminuzione della temperatura alla fine della stagione. Il grado di

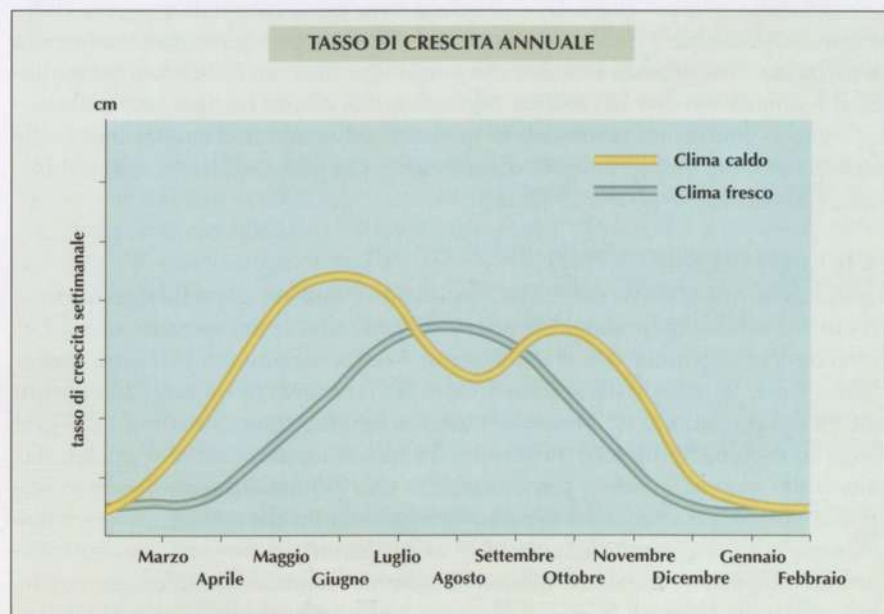


FIGURA 5. Curva annuale di crescita di gemme di olivo in climi caldi e freschi.



crescita dipende molto anche dalla disponibilità di acqua nel suolo, fattore che si sovrappone alle condizioni termiche. Va osservato che nelle regioni più al nord o in altitudini elevate, con temperature estive più fresche, si produrrà unicamente un solo massimo di sviluppo a metà dell'estate. In alcuni anni, e in certe regioni, si può osservare uno sviluppo vegetativo limitato durante l'anno, date le condizioni climatiche miti proprie del bacino mediterraneo. In certi casi, soprattutto dopo un periodo caldo a metà inverno, potrebbe prodursi un debole sviluppo vegetativo terminale, con una colorazione rossa a causa del contenuto elevato di antocianina. Questa crescita di colorazione rossa può comparire anche nel tardo autunno in conseguenza della diminuzione rapida della temperatura, prima che la crescita di allungamento finale sia lignificata. Nella maggior parte dei casi, il colore rossiccio si perde in primavera e la crescita prosegue normalmente. In casi rari, con basse temperature costanti, si attenua.

La dimensione delle foglie è positivamente connessa alla velocità dello sviluppo. Le foglie che si sviluppano in primavera sono considerevolmente più grandi di quelle sviluppate in estate. In un periodo di tempo breve in autunno, la dimensione delle foglie nuove aumenta ancora. La lunghezza degli internodi in fase di sviluppo, mostra un ritmo simile nella stagione dello sviluppo. Il numero di gemme che parteciperà allo sviluppo vegetativo annuale è limitato, e non rappresenta normalmente più del 5-10% delle gemme sviluppatesi nella stagione precedente. In un anno di carica molto riproduttivo, il numero e la proporzione di gemme in sviluppo vegetativo è basso. Ma anche nell'anno di scarica si induce la crescita vegetativa di un loro numero relativamente piccolo. In casi estremi, tutte le gemme potrebbero germogliare vegetativamente, ma tale fenomeno si deve a condizioni invernali speciali, connesse all'indifferenziazione di gemme florali indotte, e verrà trattato in seguito.

Nella stagione di crescita attiva, possono anche germogliare gemme dai germogli di due o tre anni. Ciononostante, questo si verificherà solamente nelle parti dell'albero molto illuminate, o a causa di una stimolazione meccanica alla crescita mediante potatura.

La norma generale del ciclo di sviluppo vegetativo è simile in tutte le condizioni. Nonostante ciò, cambia quantitativamente in funzione di queste e dell'ambiente: umidità del suolo, temperatura, tecniche di coltivazione, ecc. L'apertura delle gemme vegetative in primavera, provocata dall'aumento delle temperature diurne e dall'allungamento del giorno, provocano un nuovo ciclo di sviluppo. Non sembra esistere una causa specifica. In condizioni controllate, si è dimostrato che la crescita vegetativa può essere iniziata artificialmente, creando condizioni favorevoli in qualsiasi momento dell'anno, sempre che esistano gemme viabili mature, disponibili nella pianta. (Lavee, non pubblicato; Hartmann e Whisler, 1975).

#### SVILUPPO RIPRODUTTIVO

Lo sviluppo riproduttivo dell'olivo, per quanto connesso a quello vegetativo, è in parte assai indipendente. Come regola generale, le infiorescenze si differenziano nelle gemme che si svilupparono nella stagione di sviluppo precedente. Così, le gemme che possono dare fiori, hanno tra i 3 e gli 11 mesi di età. In condizioni molto induttive, come la lignificazione prematura dei germogli in autunno e durante un inverno freddo ed umido, anche le gemme terminali dei germogli d'olivo possono subire una differenziazione florale, e sviluppare un'infiorescenza terminale. Ciononostante, normalmente le gemme nel seno delle foglie più distali, che si svilupparono in autunno, non subiscono differenziazione florale. Il numero di gemme differenziate in un germoglio, può variare da 0 fino al 95% delle gemme nello sviluppo dell'anno precedente.





te. Si tratta di un aspetto controllato sia da fattori endogeni sia esogeni. L'interazione tra tutti i fattori interessati, porta al grado di espressione del potenziale di differenziazione di ciascun albero.

Il livello di differenziazione florale e di sviluppo dell'infiorescenza influisce poco sul numero di gemme vegetative in sviluppo, ma ha un effetto quantitativo importante sul vigore e sulla velocità di crescita. Inoltre, le caratteristiche morfologiche delle gemme riproduttive si manifestano solo poco prima che germoglino in primavera. Così, si è indicato che le gemme in via di sviluppo dell'olivo sono per natura indifferenziate, e devono subire differenziazione per qualsiasi tipo di sviluppo posteriore, sia esso vegetativo o riproduttivo.

#### Effetto della temperatura

Per quanto in condizioni normali l'induzione di gemme florali si limiti alla stagione invernale, iniziando, poco dopo, la differenziazione come processo rapido, Hartmann e Whisler (1975) hanno dimostrato la capacità della gemma dell'olivo di differenziarsi in qualsiasi stagione dell'anno, in condizioni di freddo artificiale. La necessità del freddo per l'induzione florale è stata descritta da molti ricercatori (Hartmann e Porlingis, 1957). Lavorando con piante in vasi, si è anche dimostrato che le temperature oscillanti tra i 4 e i 18 gradi sono più efficaci del freddo costante. D'altra parte, anche una temperatura costante di 12 gradi dà luogo all'induzione di gemme florali. Si sono descritte necessità di freddo di 50-60 ore al di sotto dei 7,2 gradi C. (var. Azapa e Arauka) e di oltre 1.200 ore (var. Sevillano) (Hartmann e Opitz, 1977). Questi risultati non si possono tuttavia accettare come unica spiegazione delle condizioni che portano alla differenziazione. In varie regioni con ben poco freddo, si sono ottenuti rendimenti massimi con varietà come Manzanillo, Santa Catarina e molte altre. Inoltre, studi di sfogliatura e citologici (Pinney e Polito, 1990) hanno dimostrato che l'induzione florale può manifestarsi parzialmente nella gemma già in autunno (ottobre).

D'altra parte, è stato ampiamente confermato che in regioni relativamente calde, il livello di differenziazione e di sviluppo dei fiori è considerevolmente maggiore dopo inverni più freschi. Ciò ha portato vari ricercatori (Rallo et al., 1994; Fernández-Escobar et al., 1992; Rallo e Martin 1991) a supporre che la necessità di freddo per la fioritura degli olivi non sia connessa alla differenziazione (vernalizzazione), ma alla apertura della gemma florale (latenza). Esiste tuttavia qualche dubbio, dato che le gemme vegetative degli olivi negli anni di scarica che non sono differenziate, non germoglieranno neppure dopo un periodo lungo e freddo. Bisognerebbe comunque ricordare che la teoria della quiescenza può essere presa in considerazione se si stabilisce che le gemme da fiore differenziate sviluppano un vero e proprio periodo di dormienza mentre ciò non accade nelle gemme vegetative. Inoltre, la quantità di freddo necessaria per tornare a fiorire è in relazione diretta con il livello di rendimento dell'anno precedente. Da calcoli sulle condizioni del campo in varie regioni e per 5 anni, possiamo concludere che dopo un anno di resa più alta si richiede un raffreddamento più rapido per la stessa quantità di nuova fioritura rispetto a quello necessario dopo un anno di resa bassa. È ancora difficile identificare questo tipo di differenza sulla base di cambiamenti nel fabbisogno di raffreddamento rapido per superare la dormienza della gemma. C'è anche da chiarire il rapporto della bassa temperatura sulla differenziazione della gemma da fiore potenziale.

Anche gli esperimenti con piante intatte, in condizioni controllate di temperatura, pongono alcuni interrogativi sulla nuova ipotesi della latenza delle gemme florali dell'olivo. In Israele è stato dimostrato che quando il freddo invernale viene interrotto da un periodo di 10 giorni di temperatura primaverile



Figura 2.1. Gemme riproduttive (fiori) e vegetative (foglie) dell'olivo.



Figura 2.2. Gemme riproduttive (fiori) e vegetative (foglie) dell'olivo.



Figura 2.3. Gemme riproduttive (fiori) e vegetative (foglie) dell'olivo.







FOTOGRAFIA 29. Effetto del freddo interrotto da temperature elevate nello sviluppo dei germogli delle gemme del cv. Manzanillo. Sinistra: controllo; destra: freddo interrotto.

alla metà di gennaio, si produce la germinazione vegetativa di tutte le gemme di sviluppo di stagioni anteriori. Le gemme dei germogli, in un periodo di freddo ininterrotto, danno luogo ad infiorescenze (fotografia 29).

Di conseguenza, si produce un processo di indifferenziazione o meglio un blocco della sequenza che conduce alla differenziazione. Si deve osservare che, interrompendosi il freddo, tutte le gemme si aprono vegetativamente, ciò che non accadeva in condizioni normali. Un fenomeno simile è stato osservato alcune volte in Israele anche in condizioni del campo e potrebbe essere rapportato ad un periodo simile di caldo in inverno.

L'analisi della produzione annuale in regioni calde ha dimostrato che, in alcuni anni particolari, non si sono verificate le attese fondate sulla produzione di anni precedenti. In certi casi, nei quali ci si aspettava un grande rendimento, la produzione reale è stata bassa, e in altri, si sono registrati due anni successivi di alta produzione. Nella maggior parte dei casi, questi risultati si potrebbero spiegare con la temperatura invernale. Gli inverni freddi provocano un livello di fioritura più alto di quanto ci si potesse aspettare dal rendimento precedente. Gli inverni caldi invece, riducono la fioritura a livelli considerevolmente più bassi di quanto ci si possa aspettare. In generale, il rapporto di temperature non è l'unico responsabile di questi anni particolari, ed esistono casi in cui il livello di fioritura potrebbe spiegarsi solo con la produzione precedente di frutta, o con le condizioni termiche dell'inverno. Queste osservazioni d'altra parte, in alcuni casi, l'aspetto delle gemme in autunno, ci induce a pensare ad un processo in due tappe, che porta alla differenziazione florale delle gemme dell'olivo.

#### Calendario dell'induzione florale

Si è segnalato che l'induzione iniziale che determina il potenziale di differenziazione florale delle gemme dell'olivo, si verifica in estate (Rallo e Martin, 1991): corrisponderebbe a quanto si produce nella maggior parte delle altre specie da frutto e dipende soprattutto dal metabolismo endogeno che risulta dai precedenti di rendimento dell'albero. Naturalmente la capacità di risposta della gemma allo stato metabolico dell'albero dipende anche dal suo stato di sviluppo e di maturazione. Di conseguenza, la velocità di crescita e di sviluppo del germoglio durante l'anno, gioca un ruolo importante sul potenziale di fruttificazione dell'anno successivo. La gemma in via di sviluppo deve probabilmente raggiungere un certo stadio di maturità per essere ricettiva alle condizioni di induzione florale. Quest'ultima pertanto, può prodursi in tutta la stagione di crescita, secondo lo stato delle gemme in condizione di ricevere l'induzione. Quest'impostazione può spiegare la differenza di localizzazione delle gemme che si stanno differenziando lungo il germoglio in anni diversi. Con tutto ciò, non è sufficiente l'induzione iniziale per lo sviluppo delle gemme florali. Tale induzione funziona come condizione affinché le gemme rispondano all'induzione invernale, imprescindibile perché si produca la differenziazione riproduttiva delle gemme. Questa seconda induzione invernale dipende soprattutto dalla temperatura ed è controllata dalla quantità di freddo e dalla sua sequenza (Hartmann e Whisler, 1975; Denney e Mac Eachern, 1983). Così, le condizioni di freddo, per quanto non siano la causa principale della differenziazione florale, sono responsabili della sua espressione. Bisogna concludere che il livello di differenziazione di gemme florali di ciascun albero è in funzione dell'interazione dell'intensità dei fattori estivi (per la maggior parte governati endogenamente) e le condizioni invernali (per la maggior parte ambientali), che riguardano principalmente la quantità e il calendario delle ore di freddo. Il calendario del freddo invernale non è decisivo, sempre che non si veda interrotto dalla presenza di un periodo di temperature alte, prima che le gemme abbia-





no ricevuto una determinata quantità di freddo. L'interruzione del freddo invernale con un periodo di temperatura media (che non superi i 18 C. gradi) non sembra esercitare alcuna influenza negativa. Le temperature fredde di 5-7 C. gradi nell'ambito di un ciclo diario, sono le più efficaci per attivare le gemme iniziali. Le temperature fredde continuate sembrano essere meno efficaci di quelle che si verificano in un ciclo diario di temperature alte/basse (Badr e Hartmann, 1971), sebbene sia stato dimostrato che una temperatura costante di 12°C. gradi è attiva nella fioritura (Hartmann e Whisler, 1975). L'elevata capacità di risposta delle gemme dell'olivo a questo ciclo di temperature e la risposta induttiva che genera una temperatura costante di 12°C. gradi, potrebbero spiegare particolarmente l'elevata differenziazione di gemme florali e il rendimento in alcune regioni calde, che hanno ben poco freddo reale. La differenza tra le temperature invernali diurne e notturne in alcune regioni ed una temperatura abbastanza uniforme di circa 12 C. gradi in altre, sembra bastare per permettere l'induzione estiva per la differenziazione in primavera.

Con tutto ciò, bisogna osservare che anche in queste regioni con condizioni induttive così speciali, la differenziazione di gemme florali negli anni più freschi è maggiore che in quelli più caldi. Inoltre, in anni insolitamente caldi, la differenziazione si inibisce molto ed il rendimento è assai basso (Bet Shean, temperatura e dati resa per 40 anni).

#### Il ruolo delle foglie nell'induzione florale

La presenza di foglie è decisiva, soprattutto per la induzione invernale secondaria. Il ritiro delle foglie all'inizio dell'inverno inibisce quasi tutta la differenziazione di gemme florali. Il ritiro delle foglie da metà gennaio in poi, ha un rapido effetto inibitore lineare minore (Hackett e Hartmann, 1964). Nella maggior parte dei casi, il ritiro delle foglie prima della fine di gennaio o nella prima settimana di febbraio, non ha ulteriori effetti sul numero di gemme in differenziazione. Si giunge così alla conclusione che il periodo dell'induzione florale in inverno si verifica a metà gennaio. Questo calendario non è tuttavia rigido e potrebbe variare secondo la zona di coltivazione. Da questi antichi esperimenti, che si potrebbero ripetere sulla base di analisi statistiche moderne, si può concludere che il segnale per l'induzione invernale procede dalle foglie. L'effetto del loro ritiro non si può spiegare con deficienze nutritive causate dall'eliminazione della fonte fotosintetica, dato che al di sotto dei 10 C. gradi c'è una fotosintesi attiva e la risposta è drastica, straordinariamente rapida e vincolata a un determinato calendario. Perciò si considera che le foglie sono l'origine di un segnale che porta al processo di differenziazione.

Con esperimenti di potatura si è dimostrato (Hackett e Hartmann, 1964) che questo segnale si trasmette nell'albero principalmente nello stesso ramo, ma anche da un ramo a quelli vicini. Ciononostante, l'effetto del freddo, anche sui germogli con foglie intatte, si limita alle gemme interessate. I germogli normali raffreddati e non raffreddati della stessa pianta reagiscono in modo diverso alle condizioni ambientali esposte. L'efficacia delle foglie come fonte del segnale di induzione è molto elevata. Si è dimostrato in questi esperimenti che il ritiro del 90% della superficie fogliare di ogni foglia non si ripercuote sul livello di differenziazione delle gemme. In seguito sono stati posti degli interrogativi indipendentemente dal lavoro di Harshemesh e da Tombesi (comunicazione privata).

#### Effetto della luce sulla differenziazione e sulla crescita delle gemme

L'azione delle foglie sull'induzione invernale dipende dalla luce. L'adombramento delle foglie nel periodo di induzione, dà come risultato una inibizione



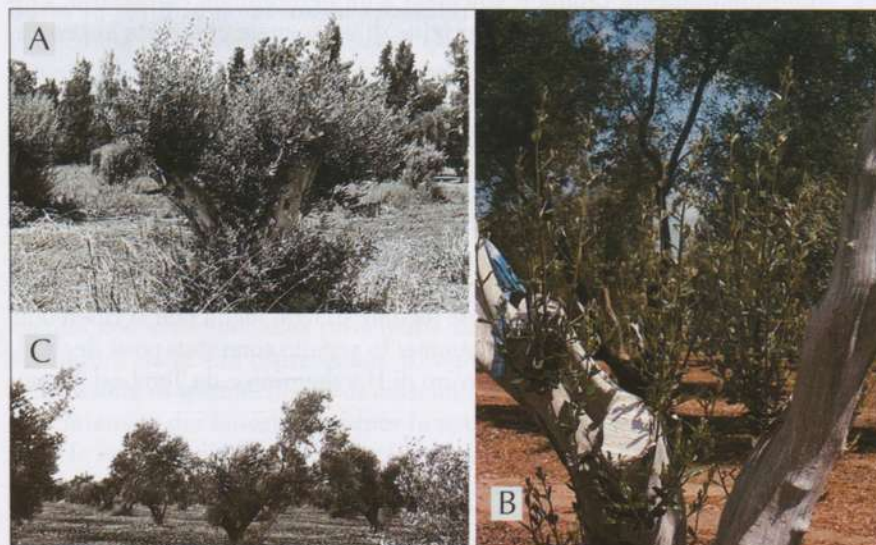


della differenziazione simile a quella che si produce quando si eliminano le foglie. Anche l'intensità della luce appare decisiva per il processo di induzione florale (Tombesi e Standardi, 1977). Nelle zone di olivi folti e all'ombra, la differenziazione è abbastanza minore che nelle parti bene illuminate. Questo fenomeno non si può spiegare con una minore attività fotosintetica nelle parti all'ombra, data la traslocazione abbastanza rapida della fotosintesi nell'albero. Diversi studi hanno inoltre dimostrato (Stutte e Martin, 1986a; Klein e Lavee, 1977) che né il livello di idrati di carbonio né le riserve di azoto organico nell'albero, spiegano l'alto o basso potenziale di differenziazione dell'olivo in anni differenti. L'azione della luce intensa sulla differenziazione di gemme florali e sulla fruttificazione, sono la base sulla quale poggiano i diversi metodi di potatura e di determinazione delle distanze per piantare, nella misura in cui questi cercano di favorire la penetrazione della luce negli alberi e, pertanto, di aumentare la superficie attiva portatrice di frutti.

Non è ancora chiaro come agisca la luce intensa in relazione alla differenziazione florale delle gemme dell'olivo. Nonostante ciò, è nota la grande sensibilità dell'olivo all'ombra, che non solo dà luogo ad uno sviluppo minore dell'infiorescenza, ma anche ad una riduzione della fruttificazione e ad un aumento della caduta delle foglie.

C'è bisogno di molta luce anche perché inizi la crescita delle distinte gemme dell'olivo (Tombesi e Standardi, 1977). Così, la chioma naturale dell'olivo possiede un denso strato di fogliame in superficie ed una quantità di foglie molto minore all'interno. Per quanto le foglie dell'olivo possano vivere tre anni, normalmente cadono durante il secondo anno, a causa dell'ombra creata dalla chioma esterna, che si sviluppa intensamente. La diminuzione dell'attività fotosintetica a causa dell'ombra è molto rapida, per cui le foglie vecchie contribuiscono relativamente poco alla produttività e allo sviluppo degli alberi non potati. L'intensificazione della caduta delle foglie e l'inibizione dell'apertura di gemme nelle parti all'ombra dell'albero, provocano la decadenza e frequentemente il disseccamento dei rami di 2-3 anni. Questo fenomeno è così grave in colture estensive lente come in orti vigorosi, sottoposti ad irrigazione intensiva. La modellatura e la potatura degli alberi per aumentare la penetrazione della luce, con periodicità annuale o biennale, sono decisive per l'utilizzazione efficace del suo potenziale fruttificante.

Il potenziale morfogenetico del legno vecchio dell'olivo dipende anche dal suo grado di illuminazione. Le branche principali dell'olivo raramente svilup-



FOTOGRAFIA 30. Effetto di una potatura severa per la penetrazione di luce sul rinnovamento della chioma di olivo in irriguo (A+B) ed in arido (C).





pano rami nuovi, quando vengono ombreggiati dalla chioma. Permettendo la penetrazione della luce fino alla branca mediante la potatura adeguata, è possibile stimolare il germoglio delle gemme latenti o provocare la loro attivazione morfogenetica, perfino nella loro parte inferiore più vecchia. Questo potenziale provocato dalla luce sul legno vecchio dell'olivo si utilizza nella pratica, per ridurre l'altezza degli alberi vecchi o rinnovare la chioma nel suo insieme (fotografia 30).

### SVILUPPO DEI FIORI. VITALITÀ ED ALLEGAGIONE

Sia la dimensione dell'infiorescenza sia la viabilità dei fiori dipendono dai precedenti di fruttificazione dell'albero, dalla localizzazione nel germoglio e dalle condizioni ambientali. Le infiorescenze nell'estremità prossimale e distale del germoglio, sono generalmente più piccole che in quella media. La dimensione dei fiori e la loro vitalità sono minori nella base del germoglio. Il numero di fiori imperfetti è frequentemente maggiore nelle infiorescenze distali. Ciononostante, questo fenomeno si è osservato solo negli anni di carica con gran livello di differenziazione di gemme florali. Per quanto la relazione tra fiori perfetti ed imperfetti cambi molto da un anno all'altro, non si è riscontrata una correlazione significativa tra il numero di fiori perfetti e il rendimento (Brooks, 1948). Sono ancora sconosciute la ragione e le condizioni che provocano il numero variabile di fiori imperfetti. È stato dimostrato però (Hartmann e Panetsos, 1962) che uno stress idrico durante lo sviluppo dei fiori dopo la differenziazione può causare dei cambiamenti significativi nello sviluppo delle infiorescenze, nella capacità di vita del fiore e nella fruttificazione. I fiori imperfetti si separano prima dei fiori non fertilizzati o di quelli perfetti (Rapaport e Rallo, 1991a). Il maggior volume di caduta di fiori perfetti si osserva circa 12-15 giorni dopo la fioritura completa. Otto giorni dopo la stessa sono fertilizzati circa il 20% degli ovari presenti nell'albero. Prima di 18 giorni, questa percentuale aumenta a un 60%. Venticinque giorni dopo la fioritura completa, il numero di frutti nell'albero si stabilizza e dopo la caduta di frutti è scarsa (Extremiera et al., 1988; Rapport e Rallo, 1991a, 1991b).

La principale caduta di ovari non fertilizzati coincide con l'inizio dell'espansione degli ovari fertilizzati (Rapaport e Rallo, 1991b). La durata del periodo di fioritura dipende dalle condizioni ambientali. L'effetto del clima sul livello di fruttificazione è molto significativo.

Come si è segnalato, sia i climi caldi secchi sia quelli umidi freschi riducono il livello di fruttificazione in modo significativo, con il conseguente rischio che si riduca il rendimento.

**TABELLA 2**  
EFFETTO DELLA RIDUZIONE DI FIORI ED INFIORESCENZE SULL'ALLEGAGIONE  
DELLE INFIORESCENZE CHE RIMANGONO INTATTE (infiorescenze eliminate o ridotte circa  
10 giorni prima dell'apertura dei fiori)

| Trattamento                      | Serie di fiori<br>% | Infiorescenze<br>con frutto<br>% | Infiorescenze<br>più di un frutto |           |
|----------------------------------|---------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------|
|                                  |                     |                                  | % del totale                      | % fertile |
| Controllo                        |                     |                                  |                                   |           |
| senza diminuzione                | 2,3                 | 38,0                             | 7,7                               | 25,7      |
| Lunghezza media<br>infiorescenza | 5,1                 | 41,2                             | 10,1                              | 23,1      |
| Numero medio<br>infiorescenza    | 9,4                 | 62,5                             | 31,6                              | 50,9      |
| LSD in P = 0,05                  | 0,9                 | 4,9                              | 5,2                               | 6,1       |





Il numero di fiori per germoglio o per albero una volta superato il minimo critico, influisce relativamente poco sul livello di fruttificazione e sul rendimento. L'assottigliamento dei fiori perfetti all'interno dell'infiorescenza non ha un effetto significativo sul numero finale di frutti (Rallo e Fernández Escobar, 1985). D'altra parte, in uno studio recente, abbiamo potuto dimostrare che il numero di infiorescenze per germoglio influisce notevolmente sulla percentuale di fruttificazione per infiorescenza. Eliminandosi il 50% delle infiorescenze dei germogli prima dell'apertura dei fiori, aumenta in un 80-90% il numero di infiorescenze che danno frutto in ogni germoglio (tabella 2). Inoltre, la percentuale di infiorescenze con più di un frutto si raddoppia nei germogli, quando si riduce alla metà il loro numero; al contrario, la lunghezza dei germogli non influisce sul livello di fruttificazione. Così, gli alberi vigorosi ben sviluppati producono un rendimento alto, dovuto al fatto che i loro germogli fruttiferi più lunghi producono più infiorescenze, proprio grazie alla loro maggior larghezza. Invece, la fruttificazione relativa per infiorescenza è la stessa sia nei germogli larghi sia in quelli corti. Questo non sembra essere il caso di Chemlali a Sfax (Trigui, comunicazione personale). Anche gli alberi più deboli, con un breve sviluppo annuale, mostrano la stessa percentuale di fruttificazione. Si è dimostrato chiaramente (dati in preparazione) che la percentuale di fruttificazione è maggiore negli anni con un 30-40% di potenziale di fioritura che in quelli con un potenziale completo dell'85-90%. Questi risultati corrispondono totalmente a quelli ottenuti riducendo il numero delle infiorescenze a mano.

Si può concludere, di conseguenza, che il livello di rendimento è considerevolmente più sensibile alla lunghezza dei germogli che ad una riduzione addirittura del 50% del numero di infiorescenze per germoglio. Questa fruttificazione in funzione della lunghezza del germoglio, più che l'intensità della fioritura, spiega la maggior produzione degli alberi con sviluppo annuale vigoroso, per quanto il numero relativo di infiorescenze sia minore che in altri alberi con uno sviluppo annuale più debole o più breve.

Dopo la caduta dei petali, gli ovari sono visibili nel calice dei sepali. Nella maggior parte delle varietà, il loro colore è verde chiaro. In 10 giorni, gli ovari fertilizzati sviluppano un colore verde più scuro e, come si è già indicato, aumenta la loro velocità di sviluppo. Si collocano arbitrariamente nell'infiorescenza, senza nessuna preferenza per una localizzazione specifica. Il numero di frutti per infiorescenza dipende dalla varietà, dalle condizioni climatiche, dal numero di infiorescenze per una lunghezza data di sviluppo annuale e dalla uniformità della fioritura; a sua volta, quest'ultima dipende da diversi fattori ambientali ed endogeni.

In condizioni normali di sviluppo, tutti gli ovari non fertilizzati cadono, e rimangono sull'albero solo quelli fertilizzati, che a loro volta si trasformeranno in frutti normali (Altamura Betti et al., 1982). Ciononostante, in alcune varietà e in certi anni, si possono sviluppare frutti sterili.

Si è detto che l'ovario del primo fiore fertilizzato in ciascuna infiorescenza è quello che continuerà il suo sviluppo come frutto normale. Si è anche supposto, per quanto ancora non si disponga di prove concrete, che l'ovario fertilizzato produca inibitori o crei un equilibrio ormonale che impedisce la fruttificazione degli altri fiori della infiorescenza. Lo sviluppo di più di un frutto per infiorescenza si spiega con la occasionale fruttificazione simultanea di più di un fiore. La frequenza e il grado della plurifruttificazione per infiorescenza, dipendono dalla varietà e dalle condizioni climatiche durante la fioritura.

Insieme allo sviluppo normale del frutto, occasionalmente si trovano piccoli frutti partenocarpici. Questi ultimi si trovano in grappoli di frutti molto piccoli su infiorescenze senza frutto fertilizzato con uno sviluppo normale. Non è







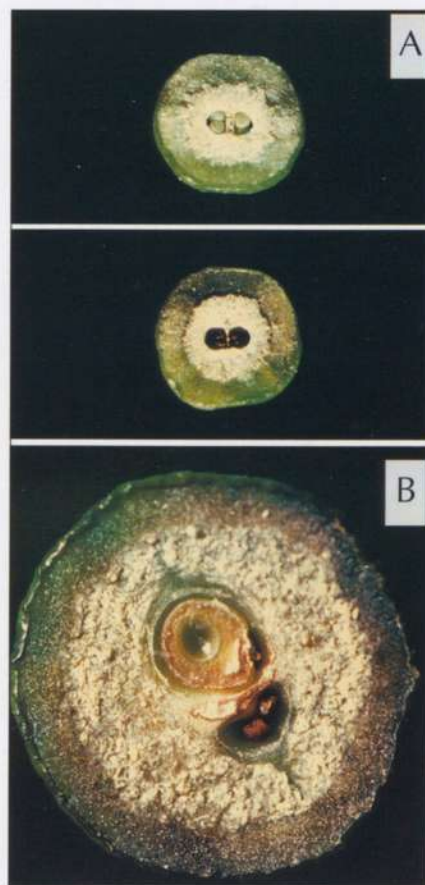
chiaro perché in alcuni anni i frutti partenocarpici si sviluppano e rimangono nell'infiorescenza e in altri si separano in due settimane. In ogni caso, è chiaro che i pistilli vengono stimolati alla crescita. Questo stimolo può essere provocato dall'impollinazione con polline inviabile, dall'inibizione dello sviluppo del tubo pollinico nello stilo o dall'anormale sviluppo di certi elementi nell'ovario. I frutti partenocarpici che si sviluppano come un grappolo nell'infiorescenza, sono di piccole dimensioni e di colore verde chiaro. Non sviluppano il colore nero provocato dalle antocianine, per quanto rimangano nell'albero per tutto il periodo dello sviluppo. Il loro diametro non supera i 2-3 mm. Sono generalmente il risultato di una impollinazione normale seguita da un aborto dell'embrione. L'aborto può prodursi in differenti fasi dello sviluppo del frutto, per cui le dimensioni di questo variano di conseguenza, di più di 2-4 frutti (fotografia 31).

Questi frutti sterili sviluppano lo stesso colore dei frutti normali ed hanno una forma rotonda. Il rapporto tra il nocciolo (endocarpo) e la polpa (pericarpo) dipende dallo stadio nel quale sia stato abortito l'embrione. Nella maggior parte dei casi, l'embrione viene abortito poco dopo la fecondazione, ed entrambi gli ovuli sono ugualmente visibili come camere cilindriche durante lo sviluppo del nocciolo. In fasi avanzate, dopo la sclerosi del nocciolo, entrambi gli ovuli permangono in esso come tubi vuoti (fotografia 32). In rari casi, il tessuto rugoso scomposto dell'embrione abortito è visibile in una delle camere. Questi tipi di frutti partenocarpici si sviluppano come quelli normali, accumulano olio, ma continuano ad essere rotondi e di piccole dimensioni e maturano prima dei frutti normali. Fino ad ora, nessun trattamento esogeno con differenti regolatori della crescita è riuscito ad aumentare notevolmente le dimensioni di questi frutti e, in questo modo, compensare l'effetto del seme di embrione in sviluppo sulla crescita finale e sulla dimensione finale.

#### SVILUPPO DEL FRUTTO ED ACCUMULAZIONE DELL'OLIO

Lo sviluppo dei frutti fertilizzati normali dell'olivo è simile a quello della maggior parte degli altri frutti con nocciolo. La sequenza dello sviluppo e della maturazione del frutto è stata rivista recentemente da Tombesi (1994). Circa dieci giorni dopo la fioritura completa, i frutti fertilizzati normali si possono distinguere dal loro colore più scuro e nella maggior parte dei casi, già in quella fase prematura, sono di dimensioni maggiori. Venti giorni dopo la fioritura completa, lo sviluppo di un embrione in uno degli ovuli è chiara-

FOTOGRAFIA 31. Diversi tipi di frutti partenocarpici nelle infiorescenze con e senza sviluppo normale del frutto.



FOTOGRAFIA 32. Fase avanzata di un endocarpo sclerotizzato di un frutto partenocarpico con due camere (A) ed un frutto impollinato normale (B).



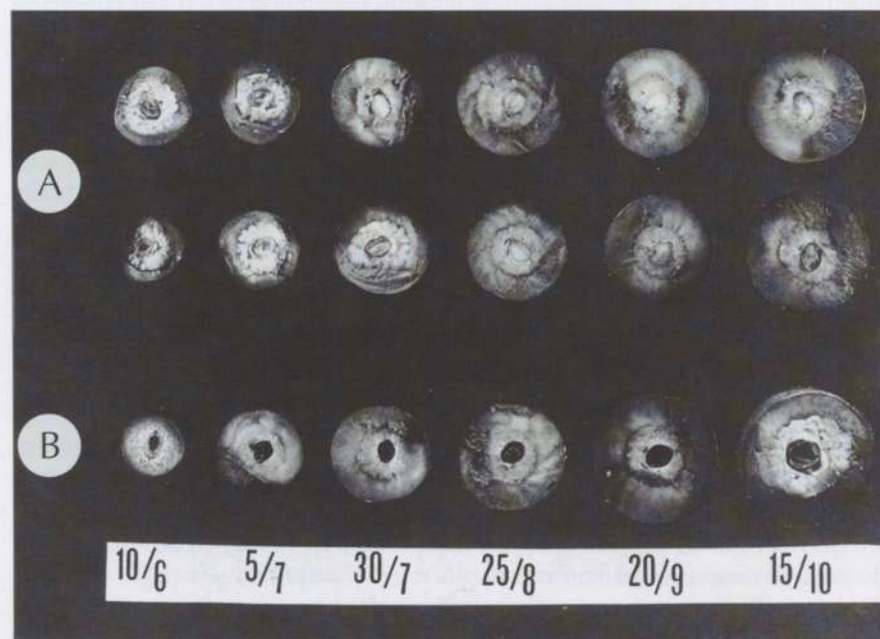


mente visibile (Lavee, 1986). Il secondo ovulo viene spinto a un lato e si cicatrizza, in modo che circa 40 giorni dopo la fioritura completa è visibile solamente un unico embrione, che si sviluppa nel centro dell'endocarpo (fotografia 33).

Dalla fertilizzazione alla maturazione nera completa si osservano 5 fasi di sviluppo del frutto (Hartmann, 1949; Shulman e Lavee, 1979). Nel loro insieme, queste fasi disegnano una curva di crescita sigmoide doppia basica, con una tappa di latenza iniziale ed un'altra finale (figura 6). Dopo la fertilizzazione, la divisione cellulare iniziale è rapida, ma solo dopo 10-15 giorni si può osservare il rapido ingrandimento delle cellule. La prima fase di crescita rapida (fase II) interessa principalmente l'esocarpo e con una crescita di poco minore il pericarpo e l'esocarpo. Durante la fase II, il frutto è composto essenzialmente dall'endocarpo in sviluppo. Il processo continua fino dall'endocarpo sclerosi e all'indurimento del nocciolo, normalmente all'inizio di luglio. Successivamente, la crescita del frutto rallenta considerevolmente ed inizia la fase III. In questa fase di crescita lenta, l'embrione e l'endocarpo raggiungono le loro dimensioni finali e si produce l'indurimento del nocciolo (sclerosi dell'endocarpo). Alla fine di questo periodo (fine di luglio) inizia un considerevole ingrandimento delle cellule del pericarpo (polpa) ed inizia la crescita rapida del frutto (fase IV).

In questa fase IV inizia anche la biosintesi dell'olio e la sua accumulazione (lipogenesi). La fase termina in autunno, con il cambiamento di colore del frutto. Successivamente, la crescita rallenta considerevolmente ed hanno luogo vari processi di maturazione (fase V). L'accumulazione di olio continua nella prima parte di questa fase, ma come succede con la crescita del frutto, a una velocità notevolmente minore. Le cinque fasi esposte della crescita e dello sviluppo del frutto sono tipiche di tutte le varietà di *O. europaea*. La velocità della crescita in ciascuna fase e la sua durata sono specifiche di ciascuna varietà e delle condizioni di crescita. In ogni caso, la curva di crescita è individuale per ogni frutto e, soprattutto nella fase III, non sempre è osservabile quando si determina come media di un gruppo di frutti (Shulman e Lavee, 1979).

La durata e l'efficacia di ciascuna fase dipendono molto dalle condizioni ambientali. Le divisioni cellulari della maggior parte dei tessuti del frutto termi-



FOTOGRAFIA 33. Modificazioni nella relazione mesocarpo-endocarpo durante lo sviluppo di un frutto normale impollinato(A). L'aborto dell'embrione può verificarsi in qualunque fase dello sviluppo del frutto (B).





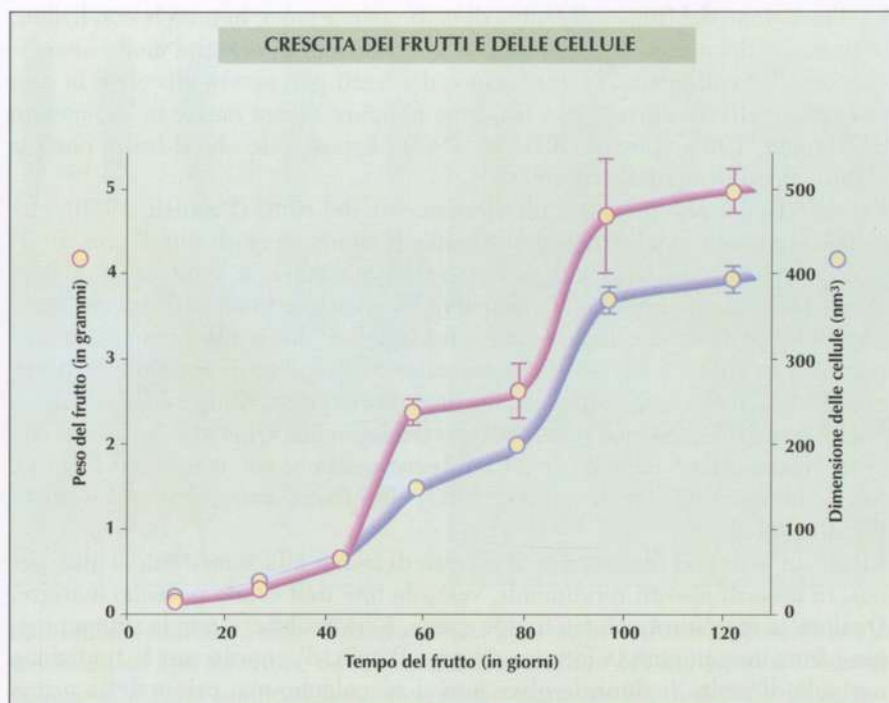


FIGURA 6. Curva di crescita dei frutti e delle cellule del mesocarpo con cinque fasi diverse di sviluppo.

nano nella fase II, eccetto quelli dell'embrione, nei quali la divisione cellulare finisce all'inizio della fase III. Tutta la crescita ulteriore si deve ad ingrandimento cellulare. Perciò le condizioni di carenza nelle prime fasi dello sviluppo, riducendo la velocità della divisione cellulare, danno luogo a una riduzione delle dimensioni del frutto, per quanto non perdurino tali condizioni di carenza nelle fasi posteriori.

Inoltre, nella prima fase di sviluppo attivo (fase II), il principale tessuto in sviluppo è l'endocarpo. Nella seconda metà di questa fase, l'endocarpo è responsabile dell'80% del volume del frutto. Così, un periodo di carenza nella fase II dà come risultato un nocciolo relativamente piccolo, che può dar luogo ad un rapporto polpa/nocciolo favorevole nella maturazione. La dimensione reale del frutto si determina principalmente nella fase IV, quando il mesocarpo e l'esocarpo (polpa del frutto) si sviluppano rapidamente. Gli studi di irrigazione hanno indicato che un piccolo apporto di acqua in agosto, nella fase IV di crescita, influisce notevolmente sulla dimensione finale del frutto e sulla accumulazione di olio (Lavee et al., 1990). Nella maggior parte dei casi, l'apporto di acqua in una fase anteriore ha ben poco effetto sulla dimensione del frutto e sul suo contenuto di olio rispetto agli olivi non irrigati (Elant, 1956; Spiegel, 1955).

Inoltre, in alcuni studi, un'unica irrigazione in giugno o all'inizio di luglio ha addirittura originato una riduzione della dimensione del frutto (Samish e Spiegel, 1961), a causa dell'aumento della crescita vegetativa dei germogli, che in questa fase precoce competono con lo sviluppo dei frutti. Come si è ricordato, le condizioni di crescita espresse nella disponibilità relativa di acqua e nel carico di frutti non si ripercuotono sul tracciato basilare della curva di sviluppo, sì invece sulla sua velocità e pertanto sulla dimensione del frutto (Agabbio, 1977). Gli alberi non irrigati che crescono in terreni superficiali sono più sensibili alla scarsità di acqua, particolarmente negli anni di carica. La differenza di dimensioni dei frutti di una stessa varietà, in alberi irrigati e non irrigati, può essere, nelle regioni calde, di oltre il doppio per lo stesso carico relativo di frutti (numero di frutti per lunghezza unitaria di germoglio).



La dimensione del frutto e il tempo di maturazione sono, in tutte le condizioni, in funzione del carico di frutti. Anche in condizioni di crescita molto intensiva, con alto rendimento, la dimensione dei frutti può essere piccola e in casi estremi, le olive da tavola non potranno neppure essere messe in commercio (Hartmann, 1952; Garoyan e Horel, 1980). È possibile che il frutto non sia maturo al momento della raccolta.

Per evitarlo, si può praticare un diradamento dei frutti (Drobish, 1930), che riduce il numero degli stessi e compensa la dimensione di quelli che si eliminano con quella di quanti rimangono (Lavee e Spiegel, 1958, 1967; Martin et al., 1980). Così, un buon trattamento di diradamento in coltivazioni intensive di olive da tavola, non riduce il rendimento totale, ma aumenta chiaramente la qualità e favorisce la maturazione. È importante mettere in rilievo che il frutto che giunge all'inverno prima di maturare, rimane in questa fase finché torna il tempo caldo della primavera seguente. Questo è dovuto ad una evapotraspirazione e conduttività nel legno molto basse, con le temperature fredde invernali (Thompson et al., 1983). Tali frutti sono anche molto sensibili alle gelate.

I frutti in sviluppo sono i primi a reagire di fronte alla scarsità di acqua, per cui, in caso di elevati rendimenti, verso la fine dell'estate possono marcire. Qualora la marcitura non sia troppo grave, è reversibile, e con la prima pioggia i frutti recuperano la loro turgidezza. Perciò, d'accordo con la tradizione agricola di molte regioni, le olive non si raccolgono mai prima della prima pioggia dell'autunno, indipendentemente dal loro stato di maturazione. Per quanto nella maggior parte dei casi il frutto si recupera dalla marcitura, questa ha un considerevole effetto negativo sul suo sviluppo, dato che in condizioni di carenza, il metabolismo si inibisce e si fermano sia la crescita del frutto sia la accumulazione di olio (Lavee, 1986).

La consistenza della polpa dipende dalla varietà. Si registrano grandi differenze nello spessore della parete cellulare del pericarpo e di conseguenza, la morbidezza della polpa cambia molto da una varietà all'altra. Queste si classificano secondo che il nocciolo sia staccato, semistaccato o aderisca alla polpa. Il primo tipo è il più adeguato per il consumo da tavola.

La forma del nocciolo è tipica di ciascuna varietà ed è strettamente connessa alla forma del frutto. Inoltre, la morfologia del nocciolo è un mezzo utile ed affidabile per caratterizzare ed identificare le varietà dell'olivo (Barranco e Rallo, 1984). Questa caratterizzazione si basa pertanto sulla sua forma e sui «disegni» della sua superficie.

L'epidermide dell'oliva non ha né le placche pluricellulari né gli stomi che possiedono le foglie, anche se gli stomi sono stati registrati nel pistillo. Le «macchie bianche» tipiche di ciascuna varietà, sono zone con cavità situate al di sotto dell'epidermide, che non sono unite al pericarpo (Morettini, 1972). Non ci sono lenticelle né altre aperture. La forza d'unione delle olive ai germogli si riduce gradualmente con la maturazione; la sequenza e il grado di questa riduzione è specifica di ogni varietà e carico di frutti.

# MATURAZIONE DEL FRUTTO

La maturazione dell'oliva è difficile da definire, e non si dispone perciò di criteri oggettivi. L'inizio della maturazione può spiegarsi come quella tappa nella quale inizia a diminuire il contenuto di clorofilla dei tessuti del frutto. L'espressione «maturazione verde» designa la tappa nella quale tutto il frutto raggiunge un colore verde chiaro, pochi giorni dopo l'inizio dell'accumulazione di antocianina o colorazione scura dei frutti. Il frutto perde allora parte della sua turgidezza e, nella varietà in cui il nocciolo è staccato della polpa, questo si può togliere schiacciando il frutto. Il contenuto di olio non è un indicatore affidabile della maturazione, dato che in questo stadio si continua an-







FOTOGRAFIA 34. Diverse modalità di colorazione durante la maturazione del frutto in due cultivar. A. cv. Santa Caterina. B. cv. Hallili.

cora ad accumulare l'olio. Chimicamente, invece, la maturazione dell'oliva è associata ad una riduzione del contenuto di zucchero dei frutti e alla accumulazione di diversi composti aromatici, particolarmente alcoli superiori e terpeni. Gli alcoli di zuccheri, e particolarmente il mannitolo, svolgono un ruolo importante nella traslocazione di metaboliti nell'olivo (Fernández Díaz, 1971; Tombesi, 1994).

Recentemente si è dimostrato (Lavee e Wodner, 1991) che la fine dei cambiamenti del colore esteriore rappresenta una tappa significativa nella maturazione dell'oliva, soprattutto in rapporto con l'accumulazione di olio; dopo di ciò si riduce notevolmente la velocità di accumulazione di olio.

La colorazione del frutto di ciascuna varietà segue un ritmo tipico, determinato geneticamente (Cantarelli, 1962). La biosintesi dell'antocianina inizia nelle cellule epidermiche, sia nell'estremità distale sia in quella prossimale dei frutti, in tutti i casi uniformemente. Lo sviluppo dell'antocianina continua successivamente nelle cellule epidermiche sia verso l'alto sia verso il basso, lungo il frutto. In uno stadio successivo, l'antocianina si accumula nel pericarpo, seguendo sempre la stessa sequenza (fotografia 34). In alcune varietà, il pericarpo perde tutta la clorofilla prima di iniziare l'accumulazione di antocianina, mentre in altre la colorazione comincia quando le cellule del pericarpo sono ancora verdi.

Anche la determinazione della maturazione nera è difficile, dato che il colore continua ad accumularsi nella polpa quando tutta la superficie (epidermide) è già nera. La tappa di maturazione non uniforme del frutto nero è decisiva per la preparazione di prodotti di qualità per il consumo da tavola. È pure difficile stabilire la tappa economicamente adeguata per raccogliere le olive da oleificio. Verso la fine dello sviluppo del frutto, questo perde acqua e allo stesso tempo inizia la scomposizione dell'oleuropeina (Amiot, 1986; Shasha e Leibowitz, 1948). Quando si è persa la maggior parte dell'acqua, anche il frutto perde l'amaro e diviene commestibile.

Tutto il processo di maturazione del frutto dell'olivo ha una struttura unica. Anche se l'evoluzione di etilene dai frutti aumenta con la maturazione, l'applicazione di acido fosfonico ha un effetto minimo sulla maturazione (Rugini e Fontanazza, 1982). Inoltre, l'applicazione di acido fosfonico sui frutti distaccati inibisce la biosintesi di antocianina (Shulman et al., 1974). D'altra parte, la citochinina ed alcune auxine provocano un accumulo di antocianine nei frutti «verdi» raccolti (Shulman e Lavee, 1971, 1973). Si deve segna-





FOTOGRAFIA 35. Distribuzione delle stille di olio nella cellula mesocarpica dell'oliva durante lo sviluppo del frutto di un cv Manzanillo di irriguo. Ampliata 40 volte. A, B, C, D, E rappresentano le cellule dei frutti 26, 44, 58, 78 e 96 giorni dopo la fruttificazione (l'accumulo di olio inizia nella fase C).

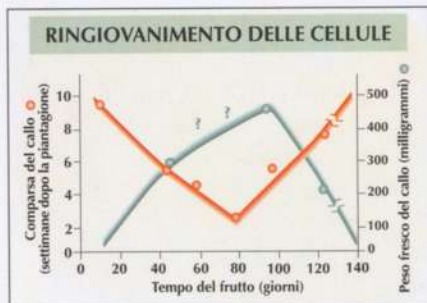
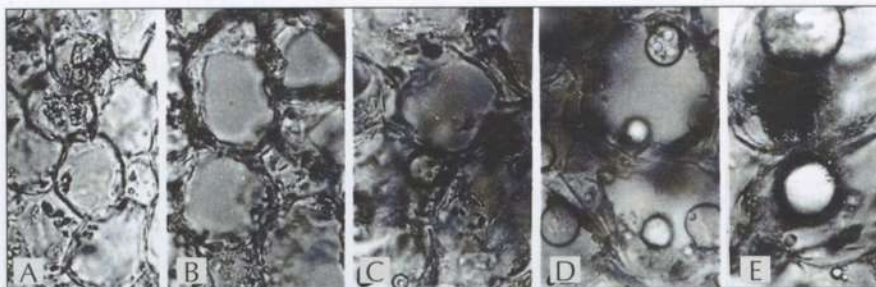


FIGURA 7. Ringiovanimento potenziale delle cellule del mesocarpo in vitro in diverse fasi dello sviluppo del frutto. La crescita del callo è stata misurata sei settimane dopo il suo insorgere.

lare anche che l'oliva è uno dei pochi frutti conosciuti in cui il livello endogeno di citochinina aumenta con la maturazione (Shulman e Lavee, 1976). Il livello endogeno di gibberellina del frutto dell'olivo diminuisce durante la maturazione, come succede nella maggior parte delle drupe (Shulman e Lavee, 1980) e raggiunge dei livelli molto bassi nel periodo della maturazione nera.

La quantità potenziale di olio accumulato nel frutto al momento della maturazione o della raccolta è determinata in senso ampio dalla varietà, ma presenta una variabilità elevata in funzione delle condizioni di crescita, dell'età, del clima e, in misura minore, del carico di frutti. L'accumulazione di olio inizia in tutte le varietà poco dopo l'inizio della IV fase di crescita; ha luogo dunque parallelamente alla crescita attiva delle cellule del pericarpo. Vengono secrete piccole stille di olio alla estremità del reticolo endoplasmatico (Lavee, 1977); queste stille si fondono successivamente, formando gocce più grandi che vengono spinte verso il vacuolo e si integrano ad esso rapidamente (fotografia 35). Quando le stille di olio si fanno più grosse, le cellule perdono la loro capacità di ringiovanimento in condizioni in vitro (figura 7). In questa tappa, le cellule del pericarpo si trasformano in organi di immagazzinamento, per quanto le cellule intatte continuino ancora a crescere. Nella riorganizzazione delle stille di olio nei frutti, l'efficacia dell'estrazione meccanica dell'olio cambia secondo la compartimentazione delle stille di olio nelle cellule.

Il ritmo di accumulazione dell'olio nelle olive è stato studiato in molte varietà e località differenti (Samish e Samish, 1961; Hartman, 1949; D'Amore, 1978; Fiorino et al., 1981). Si sono assegnati ritmi diversi a distinte varietà. Ciononostante, questi studi si sono realizzati per la maggior parte delle varietà separatamente e in condizioni diverse di crescita. In uno studio recente abbiamo dimostrato (Lavee e Wodner, 1991) che, in condizioni uniformi di coltura intensiva, il ritmo di accumulazione di olio è stato lo stesso in 15 varietà esaminate (figura 8). Quando non c'è carenza nell'estate, l'accumulazione di olio è lineare durante lo sviluppo attivo del frutto. Questa linearità prevale fino alla fine del cambiamento di colore esterno del frutto, quando diminuisce la velocità di accumulazione. L'incremento diario nel periodo lineare di accumulazione di olio è specifico per ciascuna varietà. Pertanto, le differenze nell'accumulazione di olio tra alcune varietà e altre sono dovute alla velocità di produzione, anche per la stessa coltivazione in località differenti (figura 9).

Questi risultati indicano anche che la data ottima di raccolta per tutte le varietà di crescita intensiva per oleificio è fenologicamente uniforme alla fine del cambiamento di colore esterno.

Il carattere lineare del processo di accumulazione d'olio cambia se gli alberi vengono coltivati in condizioni limitative e si producono periodi di carenza durante lo sviluppo del frutto (figura 10).

Questo è quanto succede nella maggior parte delle varietà da oleificio non irrigate del bacino mediterraneo; di conseguenza, la determinazione del mo-





mento della raccolta deve conformarsi alla risposta di ciascuna varietà alle condizioni di carenza.

Il livello di variazione dell'accumulo di olio rispetto a questo carattere lineare indica, per ciascuna varietà, la gravità del periodo o dei periodi di carenza. D'altra parte, indica il grado di sensibilità alla carenza delle differenti varietà nelle stesse condizioni ambientali.

Economicamente, il momento ottimale per la raccolta da oleificio è alla fine del periodo lineare di accumulo dell'olio (Lavee e Wodner, 1991). Una raccolta tardiva può sopporre perdita di frutti ed una riduzione della qualità, senza un guadagno significativo nella quantità di olio.

La riduzione della qualità può dare luogo a problemi sanitari e ad una riduzione dell'aroma. Una raccolta prematura implica non solo la perdita in quantità, ma anche, spesso, un olio un po' amaro, che deve sedimentarsi per molto tempo.

La sensibilità alla raccolta in un momento inadeguato cambia molto secondo le varietà. In alcune, la caratterizzazione dell'olio e soprattutto dell'aroma risultano solo leggermente interessate dal momento della raccolta, mentre in altre si producono marcate differenze e deviazioni di sapore.

La composizione básica degli acidi grassi dell'olio risulta considerevolmente meno influenzata dallo stato di maturazione che dalla varietà e dalle condizioni ambientali di sviluppo.

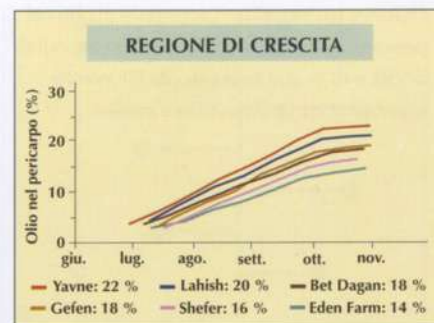
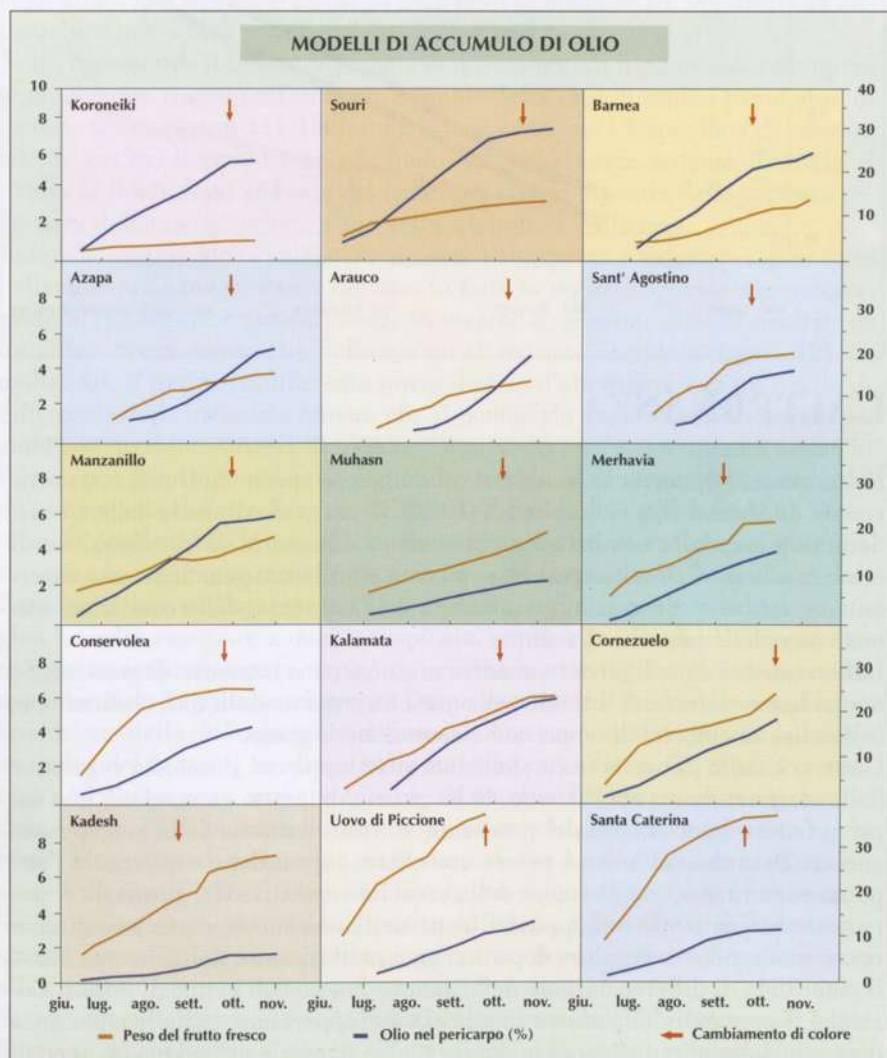


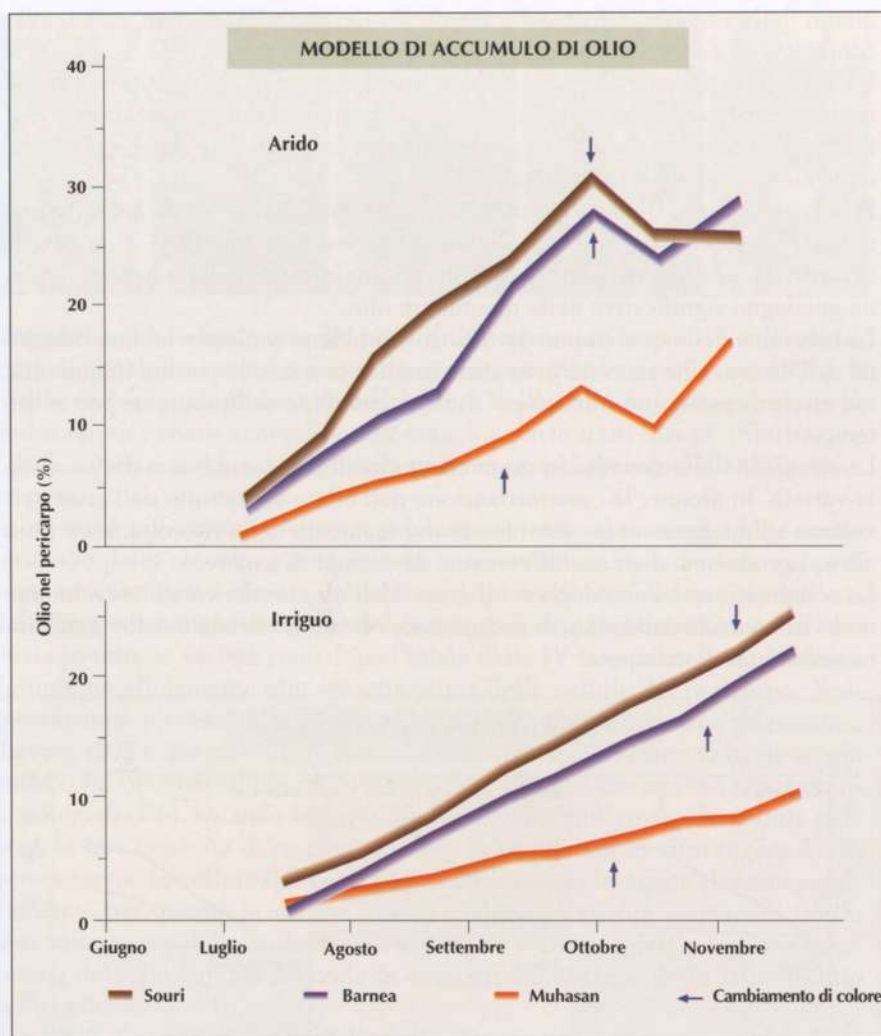
FIGURA 9. Effetto della regione di crescita nella modalità ed accumulo totale di olio nel pericarpo in un cv Manzanillo irriguo a crescita intensiva. (Localizzazione e contenuto finale di olio nel 1984:

1. Yavne: 22 %.
2. Lahish: 20 %.
3. Bet Dagan: 18 %.
4. Gefen: 18 %.
5. Shefer: 16 %.
6. Eden Farm: 14 %. SE non ha oltrepassato l'1,8 % della media in alcun campione.)

FIGURA 8. Modelli di accumulo di olio in 15 cv diverse di irriguo con alto e basso contenuto di olio, in raffronto alla crescita del frutto.



FIGURA 10. Modello di accumulo di olio nel pericarpo di tre cultivar in arido con periodi di siccità e di irriguo senza siccità (SE non ha superato il 2,1 di alcun valore medio).



## L'ALTERNANZA

L'alternanza, fenomeno molto esteso tra numerose specie da frutto, è stato rivisto da Monselise e Goldschmidt (1982). Il suo grado dipende dalle specie, dalla cultivar, dalle condizioni ambientali e dalla storia di fruttificazione di ciascun albero. *Olea europaea* ha spiccata alternanza, geneticamente determinata, sebbene dipenda in gran misura dall'ambiente, dalle condizioni climatiche e dalle pratiche di coltura.

L'alternanza si dà nell'olivo in condizioni estensive o intensive di crescita. Se non si hanno interventi orticoli nella crescita e nei modelli di fruttificazione, le condizioni ambientali ne potranno controllare il grado.

Come si è detto prima, il frutto dell'olivo si sviluppa nel germoglio vegetativo della stagione anteriore. Pertanto, la lunghezza di questo germoglio è uno dei primi fattori determinanti del potenziale di fruttificazione della stagione seguente. Dato che nell'olivo è palese una chiara correlazione negativa tra l'importanza del raccolto e il vigore della crescita vegetativa dei germogli, il potenziale basico per lo sviluppo del frutto nell'anno successivo a uno di gran resa è molto ridotto. Peraltro, dopo una gran produzione, è normalmente basso il potenziale di differenziazione delle gemme nei piccoli germogli inibiti. Cosicché, i germogli della stessa lunghezza svilupperanno, nella maggioranza dei casi, molte più infiorescenze dopo un anno di scarica che dopo un anno di





carica. La vitalità dei fiori nelle infiorescenze sarà del pari differente, secondo la storia di fruttificazione dell'albero. La percentuale di allegagione è molto più bassa dopo un anno di carica che dopo uno di scarica nel numero di base di fiori e infiorescenze. In alcuni casi, l'alternanza in resa è meno importante di quella in numero di frutti. Questo fenomeno si basa sulla stretta relazione tra il numero di frutti e le loro dimensioni (Drobish, 1930; Lavee e Spiegel, 1958). Un numero minore di frutti per albero avrà come risultato frutti più grandi e si potrà così ridurre il grado di alternanza. Il rapporto tra il numero di frutti e le loro dimensioni non solo è subordinato a una base assoluta quantitativa di frutti, ma anche alla loro distribuzione. Pertanto, la relativa carica di frutto per germoglio è molto importante per regolare la fruttificazione e il controllo dell'alternanza. Lo sviluppo e il grado di questa sono subordinati all'interazione tra un ampio complesso di fattori esterni e endogeni.

#### FATTORI ESOGENI – EFFETTI CLIMATICI E COLTURA

Sebbene l'alternanza sia, nell'*Olea europaea*, determinata geneticamente, le condizioni climatiche hanno grande effetto sul suo sviluppo ed espressione (Hackett e Hartmann, 1967; Lavee, 1989). Come si è prima segnalato, il freddo invernale ha un importante ruolo nella differenziazione dei boccioli florali, per cui la quantità di freddo in una regione e anno dati influirà sulla dinamica dell'alternanza. Questa, per la loro vigorosa crescita annuale, incide meno sugli alberi giovani; aumenta negli anni per l'interazione tra le condizioni climatiche e la storia di fruttificazione degli alberi.

Nelle regioni ove il freddo invernale non è un fattore limitante si svilupperà gradualmente rispetto all'aumento annuale della resa durante i primi anni di fruttificazione (figura 11). L'alternanza così sviluppata è specifica di ciascun albero, per cui la produzione è in molti casi abbastanza costante. Tuttavia, il livello di produzione annuale del frutto per albero dipende dalla crescita vegetativa dell'anno anteriore, a sua volta controllata dalla resa.

In regioni con freddo ridotto, normalmente l'alternanza è sincronizzata in tutto l'oliveto e nella maggioranza dei casi in tutta la regione. Questa sincronizzazione in regioni relativamente calde in inverno è, generalmente, il risultato di un unico avvenimento che induce a un'alternanza completa (figura 12). In molti casi, il freddo insufficiente inizia il ciclo d'alternanza con un livello di differenziazione invernale minore che il potenziale degli alberi. In queste regioni con un ridotto livello di freddo, l'alternanza può essere indotta anche in senso opposto. Dopo un anno con molto freddo in inverno, può aver luogo un'abbondante differenziazione dei boccioli florali che utilizzano tutto il potenziale degli alberi. In una primavera con queste caratteristiche, si differenzieranno la maggioranza delle gemme lungo il germoglio della crescita dell'anno anteriore e allegherà un alto percento di infiorescenze. Si avrà, così, un gran raccolto superiore a quello auspicato, grazie alla resa dell'anno anteriore. Questa sarà accompagnata da una scarsa crescita vegetativa e da un minimo potenziale di fruttificazione per l'anno seguente. Il freddo necessario per l'induzione della differenziazione invernale è in rapporto lineare con la relativa carica del frutto di un albero nella stagione precedente. Gli alberi con alta resa nell'ultimo anno avranno bisogno di maggior freddo per differenziare la stessa quantità di boccioli florali che gli alberi che abbiano sopportato meno frutti. È opportuno, comunque, segnalare che se la resa dell'anno anteriore eccede un livello critico, i boccioli florali non si formeranno o lo faranno a un livello molto basso secondo la quantità di freddo. I fiori che si sviluppino in queste condizioni avranno, nella maggioranza dei casi, scarsa vitalità e non allegheranno.

Somigliante alternanza si è vista tanto in alberi in aridocoltura quanto in quelli irrigati. Pari risposta si dà agli effetti climatici in ambedue i casi. L'intensi-

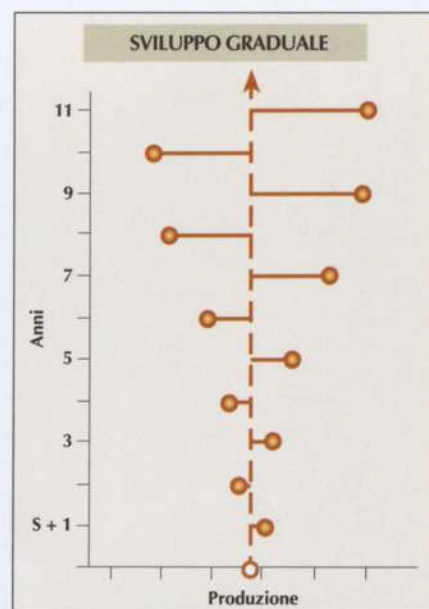


FIGURA 11. Descrizione schematica dello sviluppo graduale dell'alternanza in assenza di condizioni ambientali limitanti.

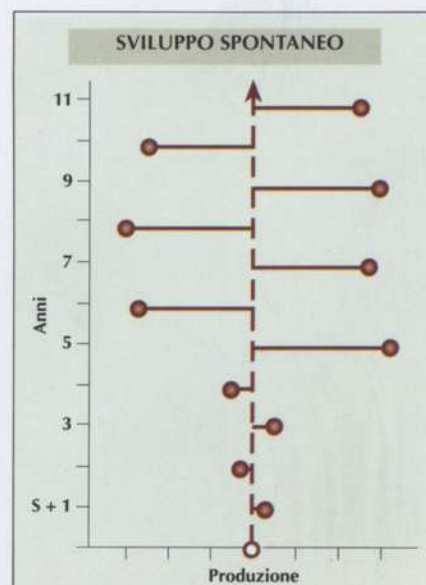


FIGURA 12. Sviluppo spontaneo dell'alternanza dovuta unicamente a condizioni ambientali, prima dei cinque anni registrati.







FIGURA 13. Descrizione schematica dell'effetto del livello della produzione sulla raccolta della seguente campagna e principale effetto della sfronatura di frutti giovani (T).



FIGURA 14. Rapporto tra il tempo di raccolta in un dato anno e la produzione di olive della campagna seguente.

ficazione dell'oliveto mediante irrigazione e una nutrizione controllata incrementa notevolmente il livello medio di produzione di frutto. Tuttavia, senza darsi interventi orticoli specifici, l'alternanza continua a essere molto elevata, pur producendosi un'alta resa.

A qualsiasi livello, l'applicazione d'acqua, procedente da un'unica irrigazione complementare per una fertirrigazione completa, implica un aumento nella resa che può, da una parte, indurre l'alternanza quando si applica presto, ma che si può, dall'altra, utilizzare come strumento addizionale per ridurla. Sebbene l'alternanza sia un fenomeno generale dell'olivo, la sua importanza dipende dalle condizioni climatiche e culturali, nonché dai trattamenti specifici nell'oliveto.

### EFFETTI DELLA PRODUZIONE E TASSO DI CRESCITA

Il principale fattore che determina il grado di differenziazione e allegagione l'anno seguente è l'importanza generale della produzione (figura 13). Il livello di produzione in un anno dato ha un duplice effetto nella capacità di fruttificazione dell'anno seguente. Il primo implica meccanismi di controllo del frutto nel livello d'induzione e capacità di differenziazione dei boccioli. Il secondo, effetto indiretto, implica il controllo dell'intensità della crescita vegetativa dei germogli che portano il frutto dell'anno seguente. È ovvio che una riduzione della percentuale di crescita vegetativa avrà come conseguenza germogli minori con meno boccioli e, quindi, un minor potenziale del numero di infiorescenze per il seguente anno di fruttificazione. D'altra parte, alberi dalla vigorosa crescita vegetativa dovuta a un raccolto attuale scarso sviluppano lunghi germogli vegetativi e un gran numero di boccioli per la potenziale differenziazione di infiorescenze se le condizioni ambientali lo consentono.

Il rapporto tra vigore vegetativo e alternanza può spiegare in parte la scarsa alternanza in alberi giovani. Nei primi anni di sviluppo, piantato l'albero, il relativamente piccolo numero di punti di crescita vegetativa è un potente smaltitoio per metaboliti e così la crescita annuale è forte e lunga. Tuttavia, la resa è ancora ridotta a causa del piccolo formato dell'albero e dei lunghi internodi e si ha quindi un minor numero di boccioli nei germogli vigorosi. In questo modo, la resa aumenterà annualmente durante i primi anni di crescita dell'albero. Soltanto quando gli alberi raggiungano le loro dimensioni finali, la percentuale individuale di crescita apicale si riduce e aumenta la relativa rivalità dello sviluppo dei frutti. Peraltro, alberi o germogli molto vigorosi e specialmente la crescita nei rami dopo una severa potatura permangono almeno durante un anno vegetativo addizionale. Soltanto più tardi si riattiva l'equilibrio tra vigore della crescita vegetativa e fruttificazione.

L'epoca della raccolta in un anno dato produce un effetto maggiore nella capacità di fruttificazione dell'anno seguente (figura 14). Ciò è comunque limitato da una raccolta dei frutti relativamente tardiva (dicembre o gennaio). La raccolta fino a questa data ha un effetto relativamente ridotto nella resa dell'anno seguente. In condizioni intensive di crescita, alberi dalla resa molto alta riaranno una resa bassa l'anno seguente, perfino se una crescita vegetativa notevole è parallela all'alta resa.

In molti casi le infiorescenze non saranno ancora formate e se lo sono, dovuto alle favorevoli condizioni dell'inverno, normalmente i fiori non allegheranno o lo faranno in piccolo numero. Ciò evidenzia che la quantità di riserva di metaboliti o in meccanismo di controllo regolato dallo sviluppo dei frutti sono responsabili della capacità di fruttificazione annuale dell'albero o, in alcuni casi, dei rami individuali. Pertanto, un meccanismo di controllo endogeno parzialmente indipendente dalle condizioni ambientali regola l'induzione e la differenziazione dei boccioli fiorali.





### RAGIONAMENTO METABOLICO DELL'ALTERNANZA

In passato si riteneva che l'implicazione di un esaurimento nutritivo dell'albero durante l'anno di carica fosse la causa di condizioni nutritive sfavorevoli per l'induzione e la differenziazione dei boccioli florali. In vari luoghi (Stutte e Martin, 1986a) è stato studiato lo stato nutrizionale degli olivi negli anni di carica e scarica.

I risultati non mostrarono un chiaro rapporto tra il minerale o il livello organico di riserva di metaboliti e l'alternanza. In parecchi casi sono state trovate differenze nella quantità di molti nutrienti tra le foglie degli alberi in carica e scarica. Tali differenze, però, erano troppo piccole per giustificare l'alternanza nella produzione di frutto o erano connesse alla fase stagionale di sviluppo dell'albero (Priestley, 1977). Pertanto, la forte alternanza dell'olivo non sembra doversi a un esaurimento dei nutrienti. Sembra, comunque, che sia controllata da induttori e repressori dell'induzione e differenziazione che scatenano la produzione di frutti in sviluppo. L'efficacia di questi regolatori è determinata dalle condizioni ambientali, principalmente dalle climatiche.

I regolatori di crescita della pianta sono stati presentati come segno di agenti di produzione. La natura e l'intensità delle loro risposte dipendono dalla loro interrelazione. In molte specie da frutto un'applicazione esogena di un regolatore di crescita, come la citochinina, può essere causa dell'induzione e differenziazione del bocciolo florale (Mullins, 1980; Grochowska, 1963); questo, però, non è possibile negli olivi (Badr e Hartmann, 1972). È stato, altresì, segnalato che l'auxina (AIA) è assorbita e traslata dopo la sua applicazione (Epstein e Lavee, 1977). Epstein (non pubblicato) ha inoltre dimostrato che durante il periodo di differenziazione invernale di un anno di carica il limite dell'AIA era notevolmente più alto nelle foglie di olivo che in un anno di scarica.

È stato anche detto che in molte specie, olivo compreso, l'acido giberellico riduce la differenziazione del bocciolo florale (fotografia 36). Cionostante, l'epoca opportuna è specifica per ogni specie. Nell'olivo l'inibizione più forte si è prodotta dopo un'applicazione in inverno, sebbene si sia trovato anche un effetto inibitore dopo le applicazioni d'estate e di autunno (Badr et al., 1970; Lavee e Haskal, 1993).

Il Paclobutrazol antigiberellino è parso effettivo per ridurre la crescita e aumentare la produzione di frutti (Porlingis e Voyiatzis, 1986; Lavee e Haskal, 1993), mentre l'effetto del paclobutrazol nell'olivo è più complesso che nella



FOTOGRAFIA 36. Effetto dell'applicazione in inverno di acido giberellico nella fioritura del cv. Manzanillo. Sinistra: rami senza trattamento; destra: trattati con 1.000 mg/l AG.



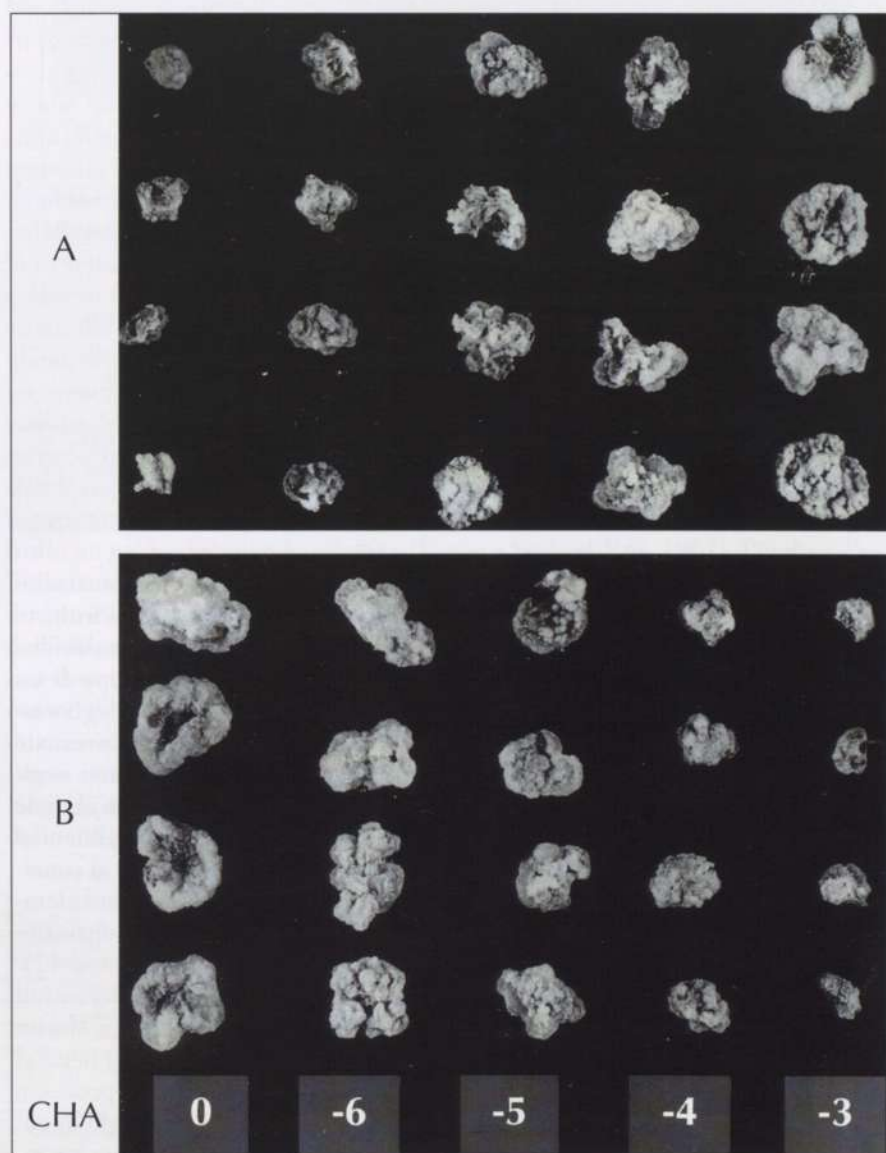






la fruttificazione produce un'accumulazione di AC nelle foglie e rende possibile una buona differenziazione e un'auge nella stagione seguente (figura 16). Ciò non avviene quando il frutto degli anni di carica si elimina tardi (nell'indurimento del nocciolo), quando è già alto il livello di AC nelle foglie (Lavee et al., 1986). Navarro et al. (1990) hanno indicato che i boccioli di alberi in scarica contenevano, già in luglio-agosto, livelli più alti di RNA che i boccioli della stessa età in alberi in carica. Inoltre, i calcoli statistici mostrarono che questi boccioli erano un po' più grandi.

Cosicché, un cambio nel metabolismo della foglia altera il controllo della differenziazione della gemma da frutto. Questo cambio è indotto dai frutti giovani in sviluppo nell'albero. Inoltre, i frutti in sviluppo sono anche una fonte per i regolatori della crescita come auxine e giberellini che alterano la differenziazione dei boccioli florali. Hartmann et al. descrissero già nel 1967 alcuni composti ormonali traslocati per diffusione a partire da frutti in sviluppo. Peraltro, è stato dimostrato (Stutte e Martin, 1986b) che sopprimendo gli embrioni di quattro settimane dei frutti dell'olivo l'alternanza era minima, quantunque i propri frutti continuassero a svilupparsi negli alberi. L'effetto della scarsità di frutti negli anni di carica sul livello di produzione l'anno seguente



FOTOGRAFIA 37. Effetto dell'acido clorogenico (AC) e dell'ANA su un callus *in vitro* della cv. Manzanillo. A. Senza ANA; B. 1,0 mg/l ANA.



FOTOGRAFIA 38. Sistema di iniezione a bassa pressione (A) sviluppato per introdurre prodotti chimici nel sistema di traspirazione di olivi in crescita. Dopo l'iniezione la parte corrispondente viene marcata (B).



TABELLA 3  
EFFETTO DI APPLICAZIONI IN INVERNO E PRIMAVERA DI ACIDO CLOROGENICO  
NELLA DIFFERENZIAZIONE DI GEMME FLORALI E FRUTTIFICAZIONE IN ALBERI  
DEL CV. MANZANILLO (l'AC è stato iniettato nei rami principali)

| Trattamento<br>del ramo           | Infiorescenza      |                             | Frutto<br>maturo<br>% | Frutti             |                             |
|-----------------------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------|--------------------|-----------------------------|
|                                   | numero<br>per rami | percentuale<br>di controllo |                       | numero<br>per rami | percentuale<br>di controllo |
| 4 iniezioni<br>10 dic. - 10 febb. |                    |                             |                       |                    |                             |
| Senza trattam.                    | 227                | 100                         | 26                    | 59                 | 100                         |
| AC iniettato                      | 118                | 52                          | 23                    | 27                 | 46                          |
| 3 iniezioni<br>15 febb. - 25 mar. |                    |                             |                       |                    |                             |
| Senza trattam.                    | 220                | 100                         | 28                    | 62                 | 100                         |
| AC iniettato                      | 215                | 98                          | 30                    | 65                 | 105                         |
| MSE                               | 10                 | -                           | -                     | 4                  | -                           |

si deve alla riduzione dell'effetto del controllo dell'induzione e differenziazione degli embrioni in sviluppo e non alla rivalità per i nutrienti tra i frutti in crescita e i boccioli in differenziazione. Quest'importanza dell'accumulazione degli acidi fenolici nelle foglie è di speciale interesse per lo sviluppo di un cambio metabolico a lungo termine. Si può così spiegare l'effetto degli embrioni in sviluppo all'inizio dell'estate sulla differenziazione tardiva invernale dei boccioli indotti dell'estate. I nostri lavori sull'alternanza realizzati negli ultimi quindici anni (Lavee, 1989) ci fanno suggerire che l'induzione iniziale della differenziazione dei boccioli florali avviene all'inizio dell'estate, come in molte altre specie da frutto. La stagione invernale, che generalmente si considerava periodo di differenziazione dei boccioli florali, deve essere considerata, soprattutto, come un periodo (inverno tardivo) secondario di differenziazione degli organi basato su un'induzione primaria in estate (figura 17). Recentemente questo fatto è stato confermato da esperimenti con iniezioni di AG (Fernández Escobar et al., 1992). Uno studio eseguito da Rallo e Martin (1991) ha anche confermato indirettamente questa esposizione, sebbene si pensi che basse temperature invernali influiscano ugualmente sul processo secondario di differenziazione florale. Secondo i due studiosi, il freddo di cui l'olivo ha bisogno si deve alla latenza dei boccioli. Eppure questo fatto è con-





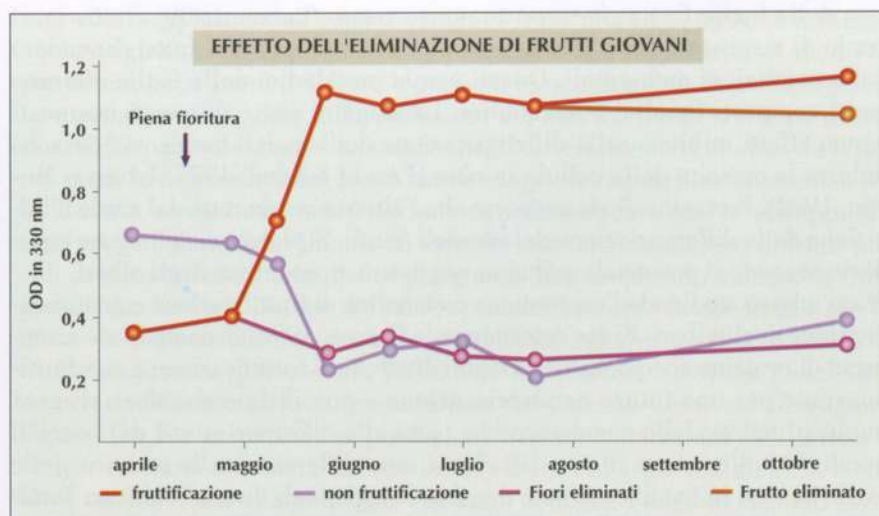


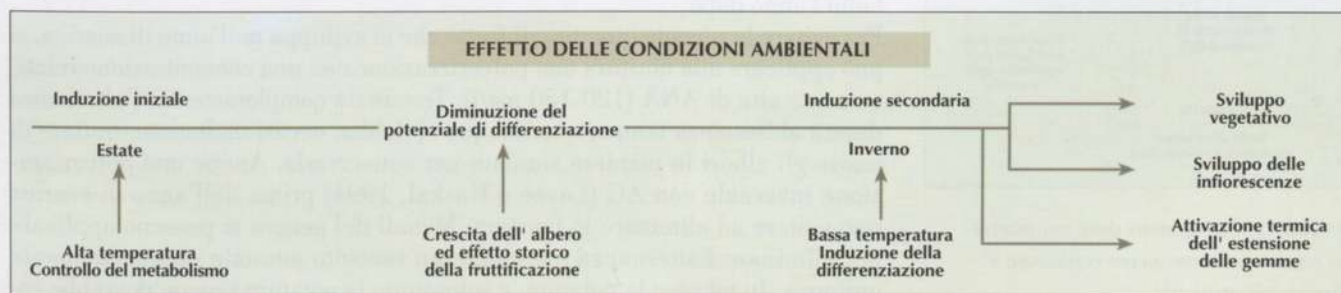
FIGURA 16. Effetto dell'eliminazione di frutti giovani durante e dopo l'accumulo di acido clorogenico nelle foglie del cv Manzanillo.

trovertibile se si tien conto dei dati di molti studi realizzati sulla capacità dei boccioli dell'olivo di aprirsi in differenti condizioni ambientali controllate. Nelle infiorescenze dell'olivo è stata chiaramente osservata la partecipazione di embrioni in sviluppo nella produzione di fattori regolatori diffusibili che alterano tanto l'iniziazione florale quanto lo sviluppo di organi riproduttori. È stato dimostrato che i primi fiori nell'infiorescenza inibiscono l'allegagione normale, in molte cultivar, di frutti addizionali nell'infiorescenza. Inoltre, cultivar con capacità di sviluppare frutti partenocarpici spesso formeranno grappoli di tali frutti nelle infiorescenze senza una concimazione normale del frutto in sviluppo. Peraltro, gli studi sull'eliminazione dei semi condotti da Stutte e Martin (1986b) mostrano che solo gli embrioni producono effetto sull'induzione dei boccioli fiorali nella stagione seguente, senza tener conto della quantità di frutti senza semi lasciati in ogni albero.

La crescita dell'embrione dell'oliva avviene circa sei mesi prima della seguente differenziazione dei boccioli fiorali, sebbene sembri che l'induzione iniziale abbia luogo prima. Tuttavia, quando l'alternanza è molto alta, la scarsità di frutti altera il livello del raccolto soltanto se si esegue presto, dopo l'allegagione (Lavee e Spiegel, 1958; Martin et al., 1980). Un'eliminazione del frutto un po' tardiva non fu effettiva (Lavee e Spiegel-Roy, 1967). Peraltro, l'eliminazione delle foglie al momento della differenziazione può ridurre o impedire lo sviluppo del bocciolo florale. Cosicché, sembra che il segno iniziale dell'alternanza lo ricevono le foglie, che sperimentano un'alterazione metabolica dovuta al segno degli embrioni in sviluppo nei frutti e che servono come organo di deposito per il controllo dell'informazione dei seguenti periodi d'induzione e differenziazione dei boccioli fiorali.

Lavee et al. (1986) hanno dimostrato, specificamente per le olive, le implicazioni di determinate sostanze prodotte dalle foglie mature nella regolazione della differenziazione. Una volta iniziati, continueranno i cambi nel metaboli-

FIGURA 17. Diagramma dell'effetto delle condizioni ambientali sulle fasi produttive e vegetative degli olivi.





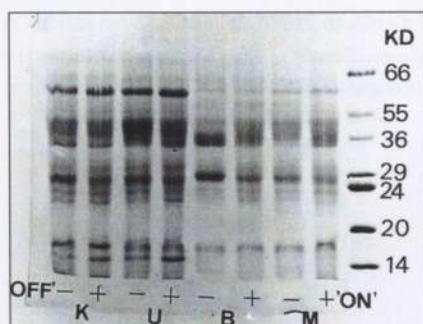


FIGURA 18. Distribuzione delle proteine nelle foglie di olivo in anni di carica (+) e di scarica (-) di quattro cultivar. K. Koronaiki, U. Uovo di Piccione, B. Barnea, M. Manzanillo. Campione preso prima della raccolta, il 29 ottobre.

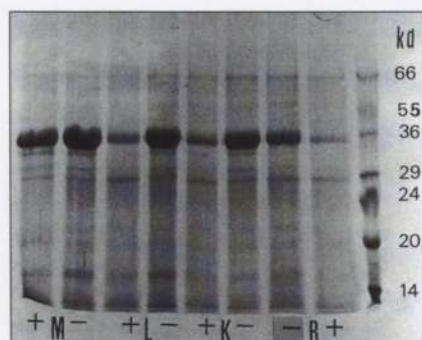


FIGURA 19. Distribuzione delle proteine nella corteccia di germogli di un anno di olivi in anno di carica (+) e di scarica (-) di quattro cultivar. M. Manzanillo; L. Leccino; K. Koronaiki e B. Barnea. Campione: 29 luglio.

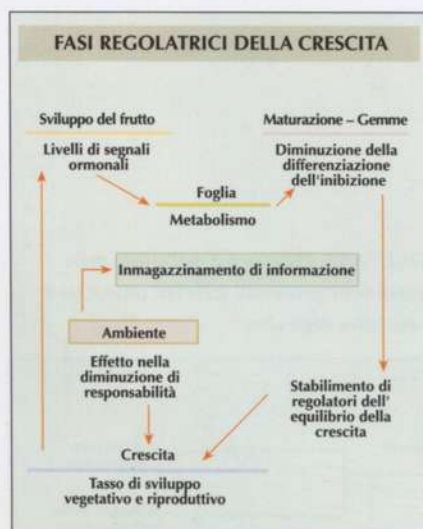


FIGURA 20. Diagramma delle fasi relative ai regolatori di crescita per controllare il livello dell'alternanza.

simo delle foglie fino a ricevere un nuovo segno (Lavee, 1989). Tuttavia, il grado di risposta delle foglie al segno per lo sviluppo dei frutti dipenderà dalle condizioni ambientali. Questi cambi metabolici nelle foglie alterano molti composti fenolici e flavonolici. La maggior parte di questi composti hanno effetti inibitori sulla differenziazione dei boccioli fiorali, ma possono indurre la crescita della cellula *in vitro* (Feucht e Johal, 1977; Lavee e Avidan, 1982). Pertanto, v'è da supporre che l'alternanza sia retta dal grado d'inibizione della differenziazione dei boccioli fiorali. Si stabilisce quindi un equilibrio secondo il potenziale sviluppo vegetativo-riproduttivo degli alberi.

Si sta adesso studiando l'espressione metabolica di fruttificazione e non fruttificazione degli alberi. Si sta determinando (Lavee, 1994) la comparsa e scomparsa di proteine specifiche nelle foglie di alberi in fruttificazione e non fruttificazione per una futura caratterizzazione e possibile attivazione di geni implicati nel modello metabolico che porta alla differenziazione dei boccioli fiorali. Si è dimostrato (figura 18) che vi sono differenze nelle proteine delle foglie in olivi in fruttificazione e non fruttificazione di diverse cultivar. Tuttavia, sono state trovate differenze più significative, specialmente di proteine di 16 e 32 kd, nella corteccia dei germogli di un anno (figura 19). I boccioli di questi germogli sono stimolati per lo sviluppo florale o la crescita vegetativa della stagione seguente. Studi citochimici dei boccioli sostengono anche i reperti fisiologici orticoli su un'induzione anticipata in estate che porta a una tardiva differenziazione del bocciolo florale (Pinney e Polito, 1990).

Alla vista dell'informazione finora accumulata, si suggerisce (Lavee, 1994) che l'alternanza inizia con un segno, probabilmente degli ormoni traslocati per diffusione dai frutti in sviluppo alle foglie. In queste si produce un cambio metabolico mediante l'attivazione di geni specifici che portano alla produzione di un inibitore della differenziazione in una proporzione determinata dall'intensità del segno e dalle condizioni ambientali. L'inibitore della foglia (probabilmente fenolico) determinerà il grado e la risposta dei boccioli per sperimentare un cambio metabolico che porti alla differenziazione del bocciolo florale. L'equilibrio tra sviluppo vegetativo e riproduttivo si forma in base allo sviluppo anteriore e alla resa dell'albero e a un'interazione delle condizioni ambientali (figura 20).

## INTERVENTI ORTICOLI

### E METODOLOGIE PER COMPENSARE L'ALTERNANZA

Si possono impiegare mezzi orticoli per aumentare o diminuire l'alternanza. Un'alternanza completa si può sviluppare ed essere pratica in regioni ove le condizioni climatiche non sono un fattore limitante per la differenziazione dei boccioli fiorali. In tali condizioni, si può indurre la metà dell'oliveto a portar frutto un anno e l'altra metà l'anno seguente. Il raccolto congiunto di questi due anni sarà un po' inferiore, ma la riduzione dei costi della metà dell'oliveto che non porta frutto può compensare la riduzione della resa. Un'alternanza completa può ottenersi potando severamente i getti della chioma dopo un anno di carica. La crescita vigorosa successiva alla potatura porterà frutto soltanto l'anno dopo.

Per evitare la piccola quantità di frutto che si sviluppa nell'anno di scarica, si può applicare alla fioritura una polverizzazione con una concentrazione relativamente alta di ANA (120-150 mg/l). Terminata completamente, l'alternanza durerà abbastanza tempo, quantunque si debba, occasionalmente, trattare di nuovo gli alberi in maniera simile per conservarla. Anche una polverizzazione invernale con AG (Lavee e Haskal, 1994) prima dell'anno di scarica può aiutare ad eliminare la fioritura. Metodi del genere si possono applicare per eliminare l'alternanza e ottenere un raccolto annuale ragionevolmente uniforme. In tal caso la potatura, e soprattutto la potatura severa, dovrebbe es-





sere effettuata prima dell'anno di carica. I frutti piccoli si possono utilizzare anche negli anni di carica (Lavee e Spiegel, 1958, 1967; Martin et al., 1990) per diminuire il numero di frutti e permettere una maggiore crescita vegetativa e quindi una maggiore differenziazione dei boccioli florali nell'anno di scarica. Ciò è particolarmente importante negli oliveti intensivi di olive da tavola nei quali le dimensioni del frutto hanno maggiore importanza economica per l'industria confezionatrice. Convienne non dimenticare che lo sviluppo dei semi regge l'alternanza. Infatti, un raccolto con un gran numero di frutti piccoli provoca un'alternanza molto più grande che un piccolo numero di frutti grandi. Anche l'anellazione dei rami, specialmente utile in condizioni che limitino la differenziazione invernale, può ridurre l'alternanza. In tali condizioni, è stato provato (Lavee et al., 1983; Ben-Tal e Lavee, 1984) che l'anellazione invernale aumenta la differenziazione dei boccioli florali e l'allegagione (figura 21). Per garantire una produzione uniforme annuale, l'anellazione si esegue un anno alla metà dei rami dell'albero e il seguente all'altra metà. Così, ciascun ramo si anella ogni due anni. Sebbene i migliori risultati si ottengano con coltelli meccanici (normalmente di circa 10 mm di larghezza), è anche possibile un'anellazione chimica dipingendo un anello sul ramo con morfactin dissolto in olio (Ben-Tal e Lavee, 1985). È importante coprire la parte anellata con il coltello con una lamina di plastica (fotografia 39) per evitare che si secchino le ferite e che vi penetrino gli insetti, nonché per agevolare un rapido sviluppo del callo nel tessuto ferito.

Una polverizzazione d'inverno con una concentrazione moderata di AG (500 mg/l) prima dell'anno di carica può aiutare a ridurre il numero di infiorescenze e la carica di frutti. Ciò porterà anche a un incremento della differenziazione negli anni di scarica.

Va sottolineato che l'intensificazione dell'oliveto mediante l'applicazione di irrigazione e l'incremento dei nutrienti non controllano l'alternanza. Incrementare il livello d'intensificazione aumenta la crescita e la produzione di frutto. Pertanto, l'alternanza, se non si riduce artificialmente, continuerà a prodursi negli oliveti estensivi e in quelli in aridocoltura, sebbene si dia un alto livello totale di raccolto.

Come si è detto prima, una raccolta tardiva produce un effetto maggiore sull'induzione dell'alternanza. Per cui, la raccolta deve farsi al terminare il cambio di colore e, nella maggioranza delle regioni, non più tardi di metà dicembre.

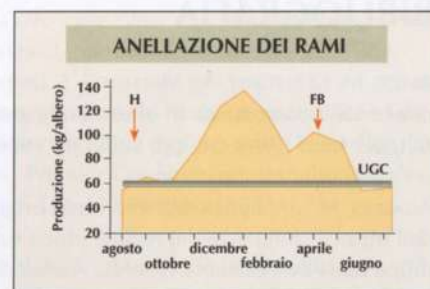


FIGURA 21. Effetto di un'unica anellazione nei rami del cv Uovo di Piccione nella raccolta della seguente campagna.

H. Raccolta; FB. Fioritura totale;  
UGC. Controllo senza anellazione.



FOTOGRAFIA 39. Sviluppo del callo con un'anellazione meccanica ripetuta per 10 anni. Ogni ramo viene anellato ogni due anni.





# BIBLIOGRAFIA

AMIOT, M. J.; FLEURIET, A.; MACHEIX, J. J. «Importance and evolution of phenolic compounds in olive during growth and maturation». *J. Agric. Food Chem.* 34, pp. 823-826. 1986.

AGABBIO, M. «Influenza dell'intervento irriguo sul ciclo produttivo dell'olivo. 1. Influenze del regime idrico sull'accrescimento delle drupe della cv. Ascolana Tenera». *Annali della Facoltà di Agraria dell'Università di Sassari*, 25, pp. 266-272. 1977.

ALTAMURA BETTI, M. M.; PASQUA, G.; MAZZOLANI, G. «Embryogenesis in *Olea europaea* L.». *Annali di Botanica*, 40, pp. 141-152. 1982

AVIDAN, B.; LAVEE, S. «Physiological aspects of rooting ability of olive cultivars». *Acta Hort.* 79, pp. 93-100. 1978.

BADR, S. A.; HARTMANN, H. T. «Effect of diurnally fluctuating vs. constant temperature on flower induction and sex expression in olive (*Olea europaea*)». *Physiol. Plant.* 24, pp. 40-45. 1971.

BADR, S. A.; HARTMANN, H. T. «Flowering response of olive (*Olea europaea* L.) to certain growth regulators applied under inductive and noninductive environments». *Bot. Gaz.* 133, pp. 387-392. 1972.

BADR, S. A.; BRADLEY, M. V.; HARTMANN, H. T. «Effect of gibberellic acid and indol acetic acid on shoot and xylem differentiation and development in olive, *Olea europaea* L. J.». *Amer. Soc. Hort. Sci.*, 95, pp. 431-431. 1970a.

BADR, S. A.; HARTMANN, H. T.; MARGIN, G. C. «Endogenous gibberellins and inhibitors in relation to flower induction and inflorescence development in the olive». *Plant Physiol.*, 46, pp. 674-679. 1970b.

BARRANCO, D.; RALLO, L. *Las variedades de olivo cultivadas en Andalucía*. pp. 54-63. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Junta de Andalucía. 1984.

BEAKBANE, B. «Structure of the plant stem in relation to adventitious rooting». *Nature*, 192, pp. 954-955. 1961.

BEN-TAL, Y.; LAVEE, S. «Girdling olive trees, a partial solution to biennial bearing. II. Influence of consecutive mechanical girdling on flowering and yield». *Riv. Ortoflorofrutt. It.*, 68, pp. 441-451. 1984.

BEN-TAL, Y.; LAVEE, S. «Girdling olive trees, a partial solution to biennial bearing. III. Chemical girdling: its influence on flowering and yield». *Riv. Ortoflorofrutt. It.*, 69, pp. 1-11. 1985.

BONGI, G. «Oleuropein: an *Olea europaea* secoiridoid biologically active on growth regulation». *Acta Hort.*, 178, pp. 245-249. 1986.

BONGI, G.; LONG, S. «Light-dependent damage to photosynthesis in olive leaves during chilling and high temperature stress». *Plant Cell Environ.* 10, pp. 241-249. 1987.

BONGI, G.; MENCUCCINI, M.; FONTANAZZA, G. «Photosynthesis of olive leaves: effect of light flux density, leaf age, temperature, peltates and H<sub>2</sub>O vapour pressure deficit on gas exchange». *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 112, pp. 143-148. 1987.

BRADLEY, M. V.; GRIGGS, W. H. «Morphological evidence of incompatibility in *Olea europaea* L.». *Phytomorphology*, 13, pp. 141-156. 1963.

BRADLEY, M. V.; GRIGGS, W. H.; HARTMANN, H. T. «Studies on self- and cross-pollination of olives under varying temperatures». *Calif. Agric.*, 15 (3), pp. 4-5. 1986.

BROOKS, R. M. «The relative incidence of perfect and staminate olive flowers». *Amer. Soc. Hort. Sci. Proc.*, 52, pp. 213-218. 1948.

BROWICZ, K.; ZIELINSKI, J. «*Olea europaea* L.», en: *Chorology of trees and shrubs in Southwest Asia and adjacent regions*, 7, pp. 13-49. Polish Scientific Publishers, Varsavia, 1990.

CANAS, L. A.; WYSSMANN, A. M.; BENBADIS, M. C. «Isolation, culture and division of olive (*Olea europaea* L.) protoplasts». *Plant Cell Rep.*, 5, pp. 369-371. 1987.

CANAS, L. A.; BENBADIS, A. «Plant regeneration from cotyledon fragments of the olive tree (*Olea europaea* L.)». *Plant Sci.*, 54, pp. 65-74. 1988.

CANTARELLI, C. «Cultivar e pigmentazione delle olive: esame analitico dei polifenoli delle drupe di diverse cultivar dell'Italia Centrale». *Atti 1 Conf. Naz. Olivicolo-Oleario*, pp. 283-293. Spoleto, 1962.

CIFERRI, R. «Recenti progressi degli Studi botanico-agrari sull'olivo. Convegno di Studi Olivicoli». *R. Accad. Georgofili*, pp. 49-95. Firenze, 1942.

CIFERRI, R. «Dati ed ipotesi sull'origine e l'evoluzione dell'olivo». *Olearia*, 1, pp. 115-122. 1950a.

CIFERRI, R. «Análisis de la poblaciones del acebuche como método para el estudio de la hibridación introgresiva del olivo». *13th Cont. Int. Olec.* Madrid, 1950b.

CIFERRI, R.; MARINUCCI, M.; MORETTINI, A. «Dati preliminari per una sistemazione delle razze di olivo in coltura». *L'Olivocultura*, 1, pp. 3-37. 1942.

COLLENETTE, S. «The sweet olive of Saudi Arabia». *The Kew Magazine*, 5, pp. 36-38. 1988.

D'AMORE, R.; IANNOTTA, N.; PERRI, L. «Contributo allo studio delle principali cultivar d'olivo presenti in Calabria». *Annali dell'Istituto Sperimentale per l'Olivicoltura*, Cosenza. Numero Speciale, pp. 1-113. 1978.





- DENNEY, J. O.; MACEACHERN, G. R. «An analysis of several climatic temperature variables dealing with olive production». *J. Amer. Soc., Hort. Sci.*, 108, pp. 578-581. 1983.
- DROBISH, H. E. «Olive thinning and other means of increasing size of olives». Bol. 490 Università della California, Berkeley. 1930.
- ELANT, H. «Effect of irrigation on the composition of olives». *Terre Maroc.*, 30, pp. 118-129. 1956.
- EPSTEIN, E.; AVIDAN, N.; LAVEE, S. «Quantitation of chlorogenic acid in plants by HPLC». *Hort Science*, 22, pp. 1158. 1987.
- EPSTEIN, E.; LAVEE, S. «Uptake, translocation and metabolism of IAA on the Olive (*Olea europaea*)». *J. Exp. Bot.*, 28, pp. 619-635. 1977.
- EREZ, A.; LAVEE, S. «Prunin identification, Biological activity and quantitative change in comparison to Naringenin in dormant peach buds». *Plant Physiol.*, 44, pp. 342-346. 1969.
- EXTREMERA, G.; RAPOPORT, H. F.; RALLO, L. «Caracterización del saco embrionario en olive (*Olea europaea* L.)». *Anales Jardín Botánico. Madrid* 45(1), pp. 197-211. 1988.
- FAHN, A. *Plant Anatomy*, pp. 52-83. Peramon Press. 1975.
- FERNÁNDEZ-DIEZ, M. S. «The olive», en: *The Biochemistry of Fruits and Their Products*. Vol. 2. Hulme. A.C. Ed., Academic Press, pp. 255-279. London, 1971.
- FERNÁNDEZ-ESCOBAR, R.; BENLOCH, M.; NAVARRO, L.; MARTIN, G. C. «The time of floral induction on the olive». *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 117, pp. 304-307. 1992.
- FERNÁNDEZ-ESCOBAR, R.; GÓMEZ-VELLEDOR, G.; RALLO, L. «Influence of pistil extract and temperature on in vitro pollen germination and pollen tube growth of olive cultivars». *J. Hort. Sci.*, 58, pp. 219-227. 1983.
- FEUCHT, W.; JOHAL, C. S. «Effect of chlorogenic acid on the growth of excised young stem segments of *Prunus avium*». *Acta Hort*, 78, pp. 109-114. 1977.
- FIORINO, P.; ANTIGNOZZI, E.; PARLATI, M. V.; SCHIAPARELLI, A.; ZUCCONI, F. «Impiego del CEPA nel controllo della maturazione ed abscissione delle Olive». *Atti Fitoregolatori nel Controllo della Produzione degli Alberi da Frutto*, pp. 55-75. Ferrara, 1981.
- FLAHAULT, R. «L'Olivier», *Ann. Ecole Nat. Agric.* t. II. Montpellier, 1886.
- FONTANAZZA, G.; PREZIOSI, P. «L'Olivo e le basse temperature. Osservazioni su 37 cultivar di olio e 20 cultivar da tavola». *L'Italia Agricola*, 106, pp. 7-8. 1969.
- GAROGAN, L.; HOREL, L. «California Olives situation and outlook». *Calif. Agric.*, 34(2), pp. 10-13. 1980.
- GREEN, P. S.; WICKENS, G. E. «The *Olea europaea* complex». The Davis and Hedge Festschrift, pp. 287-299. Edimburgo, 1989.
- GERARDUZZI, J. B. «Determination de l'autocompatibilité et de l'auto-incompatibilité des variétés d'olives entre elles dans la République Argentine». *Premier Conference Internationale des Techniques Oleicoles*, pp. 106-113 Tangeri, 1958.
- GRIGGS, W. H.; HARTMANN, H. T.; BRADELY, M. V. «Iwakiri B.T. and Whisler J. 1975. Olive pollination in California». *Calif. Agric. Exp. Sta. Bulletin* 869.
- GROCHOWSKA, M. J. «Studies on natural growth regulators in apple trees in relation to biennial bearing». *Bul. Acad. Pol. Sci., Ser. Biol.*, 11, pp. 585-590. 1963.
- HACKETT, W. P.; HARTMANN H. T. «Morphological development of olive as related to low temperature requirement for inflorescence formation». *Bot. Gaz.*, 124, pp. 383-387. 1963.
- HACKETT, W. P.; HARTMANN H. T. «Inflorescence formation in olive as influenced by low temperature, photoperiod, and leaf area». *Bot. Gaz.*, 125, pp. 65-72. 1964.
- HACKETT, W. P.; HARTMANN H. T. «The influence of temperature on floral initiation in the olive». *Physiol. Plant.*, 20, pp. 430-436. 1967.
- HARTMANN H. T. «Growth of the olive fruit». *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 54, pp. 86-94. 1949.
- HARTMANN H. T. «Time of floral differentiation of the olive in California». *Bot. Gaz.*, 112, pp. 323-327. 1951.
- HARTMANN H. T. «Spray thinning of olives with naphthalene-acetic acid». *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 59, pp. 187-195. 1952.
- HARTMANN H. T. «Effect of winter chilling on fruitfulness and vegetative growth in the olive». *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 62, pp. 184-190. 1953.
- HARTMANN H. T.; KESTER, D. *Plant propagation*. Prentice Hall, pp. 222-230. 1968.
- HARTMANN H. T.; OPITZ, K. W. «Olive production in California». *Calif. Agric. Exp. Sta. Ext. Serv. Circ.*, 540, pp. 63. 1966.
- HARTMANN H. T.; PANETSOS, C. «Effect of soil moisture deficiency during floral development on fruitfulness in olives». *Proc. Am. Soc. Hort. Sci.*, 78, pp. 209-217, 21. 1962.
- HARTMANN H. T.; PORLINGIS, I. «Effect of different amounts of winter-chilling in fruitfulness of several olive varieties». *Bot. Gaz.*, 119, pp. 102-104. 1957.
- HARTMANN H. T.; WHISLER, J. E. «Flower production in olive as influenced by various chilling temperature regimes». *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 100, pp. 67-674. 1975.





- HARTMANN H. T.; FEDAL, M. S.; HACKETT, W. P. «Initiation of flowering and changes in endogenous inhibitors and promoters in olive buds as a result of chilling». *Physiol. Plant.*, 20, pp. 746-759. 1967.
- KING, J. R. «Morphological development of the fruit of the olive». *Hilgardia*, 11, pp. 437-454. 1938.
- KLEIN, I.; LAVEE, S. «The effect of nitrogen and potassium fertilizers on olive production». Proceedings of the 13th Colloquium of the International Potash Institute York, England, pp. 295-304. 1977.
- LAVEE, S. «Influence de substances de croissance et de metabolites dans un onguent cireux sur la cicatrisation de plaies de taille chez l'olivier». *Infor. Inter. Oleiculture*, 60-61, pp. 105-113. 1963.
- LAVEE, S. «The growth potential of the olive fruit mesocarp in vitro (*Olea europaea*)». *Acta Hort.*, 78, pp. 115-122. 1977.
- LAVEE, S. «*Olea europaea*», en: Halevy A (ed) *Handbook on flowering*, vol. III. CRC Boca-Raton, pp. 423-433. 1985.
- LAVEE, S. «Olive», en: S.P. Monselise (ed.). *Handbook of fruit set and development*. CRC Press, Boca Raton, Fla., pp. 267-276. 1986.
- LAVEE, S. «Involvement of plant growth regulators and endogenous growth substances in the control of alternate bearing». *Acta Hort.*, 239, pp. 311-322. 1989.
- LAVEE, S. «Aims, methods and advances in breeding of new olive (*Olea europaea* L.) cultivars». *Acta Hort.*, 286, pp. 23-36. 1990.
- LAVEE, S. «Evolution of cultivation techniques in olive growing», en: *Olive oil quality*. pp. 37-44. Firenze, 1992.
- LAVEE, S.; AVIDAN, N. «Possible involvement of chlorogenic acid in controlling alternate fruiting of the olive». *Proc. 13th Int. Bot. Cong.*, Sydney, 62. 1981.
- LAVEE, S.; AVIDAN, N. «Growth responses of tree callus to chlorogenic acid and related phenolic substances». *Proc. 5th Cong. Plant Tissue and Cell Culture*, Tokio, pp. 165-168. 1982.
- LAVEE, S.; AVIDAN, N. «Protein content and composition of leaves and shoot bark in relation to alternate bearing of olive trees (*Olea europaea* L.)». *Acta Hort.*, 356, pp. 143-147. 1994.
- LAVEE, S.; DATT, Z. «The necessity of cross-pollination for fruit set of Manzanillo olives». *J. Hort. Sci.*, 53, pp. 261-266. 1978.
- LAVEE, S.; HARSHMESH, H. «Climatic effect on flowering induction in semi-juvenile olive plants. (*Olea europaea*)». *Olea*, 17, pp. 89-93. 1986.
- LAVEE, S.; HASKAL, A. «Partial fruiting regulation of olive trees (*Olea europaea* L.) with paclobutrazol and gibberellic acid in the orchard». *Adv. Hort. Sci.*, 7, pp. 83-86. 1993.
- LAVEE, S.; MARTIN, G. C. «Ethylene evolution from various developing organs of olive (*Olea europaea*) after excision». *Physiol. Plant.*, 51, pp. 33-38. 1981.
- LAVEE, S.; MESSER, G. «The effect of growth regulating substances and light on olive callus growth in vitro». *J. Exp. Bot.*, 20, pp. 604-614. 1969.
- LAVEE, S.; SPIEGEL, P. «Spray thinning of olives with growth regulators». *Ktavim*, 9, pp. 129-138. 1958.
- LAVEE, S.; SPIEGEL-ROY, P. «The effect of time of application of two growth substances on the thinning of olive fruit». *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 91, pp. 180-185. 1967.
- LAVEE, S.; TANNE, E. «Spherosis - A virus disease of the olive (*olea europaea*) 1. Symptoms, growth, tree development and production». *Olea*, 16, pp. 71-75. 1984.
- LAVEE, S.; WODNER, M. «Factors effecting the nature of oil accumulation in fruit of olive (*Olea europaea*) cultivars». *J. Hort. Sci.*, 66, pp. 583-591. 1991.
- LAVEE, S.; HARSHMESH, H.; AVIDAN, N. «Phenolic acids - possible involvement in regulating growth and alternate fruiting in olive trees». *Acta Hort.*, 179, pp. 317-328. 1986.
- LAVEE, S.; HASKAL, A.; BEN-TAL, Y. «Girdling olive trees, a partial solution to biennial bearing. I. Methods, timing and direct tree response». *J. Hort. Sci.*, 58, pp. 209-218. 1983.
- LAVEE, S.; NASHEF, M.; WODNER, M.; HARSHMESH, H. «The effect of complementary irrigation added to old olive trees (*Olea europaea* L.) cv. 'Souri' on fruit characteristics, yield and oil production». *Adv. Hort. Sci.*, 4, pp. 135-138. 1990.
- LIPHSCHITZ, N.; GOPHNA, R.; HARTMAN, M.; BIGER, G. «The beginning of olive (*Olea europaea*) cultivation in the world: A reassessment». *J. Archaeological Sci.*, 18, pp. 441-453. 1991.
- MARTIN, G. C.; LAVEE, S.; SIBBETT, G. C.; NISHIJIMA, C.; CARLSON, S. P. «A new approach to thinning olives». *Calif. Agr.*, 34(8-9), pp. 7-8. 1980.
- MAZZOLANI, G.; ALTAMURA BETTI, M. M. «Elementi per la revisione del genere *olea* (Tourn)». *Linn. Ann. Botanica*, 36, pp. 463-469; 37, pp. 127-154; 38, pp. 15-31; 38, pp. 140-172; 39, pp. 177-196. 1977-1981.
- MONSELISE, S. P.; GOLDSCHMIDT, E. E. «Alternate bearing in fruit trees». *Hort. Reviews*, 4, pp. 128-173. 1982.
- MORETTINI, A. «Importanza dell'epoca di differenziazione delle gemme legnose in fiorifere nell'olivo». *L'olivicoltore*, No. 1. 1938.
- MORETTINI, A. «Influenza della defogliazione anticipata sulla fioritura e la fruttificazione dell'olivo». *Ann. Speri. Agrar.*, 5, pp. 309-329. Roma, 1951.





- MORETTINI, A. *Olivicoltura*. Ramo Editoriale Degli Agricoltori. Roma, 1972.
- MORETTINI, A.; BENEDETTI, A. «Ricerche sull'autosterilità ed autofertilità delle varietà di olivo coltivate nelle province di Roma». *L'Olivicoltura*, 19:(10), pp. 3-9. 1942.
- MORETTINI, A.; PULSELLI, A. «L'Azione del vento nel trasporto del polline dell'olivo». *Annali della Sper. Agraria*. (N.W.). Roma, 1953.
- MORETTINI, A.; VALLEGGI, M. «Ricerche sull'autofertilità e sull'autosterilità delle varietà di olivo nel Pesciatino». *L'Olivicoltura*, 17(3), pp. 12-17. 1940.
- MULLINS, M. G. «Regulation of flowering in the grapevine (*Vitis vinifera* L.)», en: F. Skoog (ed.) *Plant Growth Substances* 1979. Springer Verlag, New York, 323. 1980.
- NAHLAWI, N.; RALLO, L.; CABALLERO, J.; EGUREN, J. «Aptitude a l'entrainement de cultivars d'oliver en bouturage herbace sous nebulisation». *Olea*, 2, pp. 11-25. 1975.
- NAVARRO, C.; FERNÁNDEZ-ESCOBAR, R.; BENLLOCH, M. «Flower bud induction in 'Manzanillo' olive». *Acta Hortic.*, 286, pp. 195-198. 1990.
- NAVARRO, C.; FERNÁNDEZ-ESCOBAR, R.; BENLLOCH, M. «A low-pressure, trunk injection method for introducing chemical formulation into olive trees». *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 117, pp. 357-360. 1992.
- PINNEY, K.; POLITO, V. S. «Flower initiation in 'Manzanillo' olive». *Acta Hortic.*, 286, pp. 203-206. 1990.
- PORLINGIS, I. C.; VOYIATZIS, D. G. «Influence of paclobutrazol plant growth regulator on vegetative and reproductive growth of olives. (*Olea europaea* L.)». *Acta Hortic.*, 179, pp. 587-588. 1986.
- PRIESTLEY, C. A. «The annual turnover of resources in young olive trees». *J. Hort. Sci.*, 52, pp. 105-112. 1977.
- RALLO, L.; FERNÁNDEZ-ESCOBAR, R. «Influence of cultivar and flower thinning within the inflorescence on competition among olive fruit». *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 110, pp. 303-308. 1985.
- RALLO, L.; MARTIN, G. C. «The role of chilling in releasing olive floral buds from dormancy». *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 116, pp. 1058-1062. 1991.
- RALLO, L.; MARTIN, G. C.; LAVEE, S. «Relationship between abnormal embryo sac development and fruitfulness in olive». *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 106, pp. 813-817. 1981.
- RALLO, L.; TORRENO, P.; VARGAS, A.; ALVARADO, J. «Dormancy and alternate bearing in olive». *Acta Hortic.*, 356, pp. 127-136. 1994.
- RAPAPORT, H.; RALLO, L. «Postanthesis flower and fruit abscission in 'Manzanillo' olive». *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 116, pp. 720-723. 1991a.
- RAPAPORT, H.; RALLO, L. «Fruit set and enlargement in fertilized and unfertilized olive ovaries». *Hort Science*, 26, pp. 896-898. 1991b.
- RUBY, M. J. «Recherches morphologiques et biologiques sur l'olivier et sur les variétés cultivées en France». *Ann. des Sci. Nat.* 9 Serie, t. XX. 1917.
- RUGINI, E. «Sensitivity and involvement of plant growth regulators in differentiation and morphogenesis». *Acta Hortic.*, 329, pp. 169-176. 1993.
- RUGINI, E.; BONGI, G.; FONTANAZZA, G. «Effect of Ethephon on olive ripening». *J. Am. Soc. Hortic. Sci.*, 107, pp. 835-838. 1982.
- SAMISH, R. M.; SAMISH, Z. «The olive for oil production in Israel». *Isr. J. Agric. Res.*, 11, pp. 33-42. 1961.
- SAMISH, R. M.; SPIEGEL, P. «The use of irrigation in growing olives for oil production». *Isr. J. Agric. Res.*, 11, pp. 87-95. 1961.
- SHASHA, B.; LEIBOWITZ, I. «On the oleuropein, the bitter principle of olives». *J. Org. Chem*, 26, pp. 1948-1954. 1961.
- SHULMAN, Y.; LAVEE, S. «Effect of kinetin on anthocyanin formation in green harvested olive fruits». *J. Am. Soc. Hortic. Sci.*, 96, pp. 808-810. 1971.
- SHULMAN, Y.; LAVEE, S. «Endogenous cytokinins in maturing Manzanillo olive fruits». *Plant Physiol.*, 57, pp. 490-492. 1976.
- SHULMAN, Y.; LAVEE, S. «Fruit development and maturation of olives as affected by treatment with auxins». *Riv. Ortoflorofrutt. It.*, 63, pp. 31-40. 1979.
- SHULMAN, Y.; LAVEE, S. «Gibberellin-like substances during ripening of olive fruit». *Scientia Hortic.*, 12, pp. 169-175. 1980.
- SHULMAN, Y.; EREZ, A.; LAVEE, S. «Delay in ripening of picked olives due to ethylene treatments». *Scientia Hortic.*, 2, pp. 21-27. 1974.
- SPIEGEL, P. «The water requirement of the olive tree, critical periods of moisture stress and the effect of irrigation upon the oil content of its fruit». 14th Int. Hort. Cong. Netherlands., pp. 1363-1373. 1955.
- STUTTE, G. W.; MARTIN, G. C. «Effect of light intensity and carbohydrate reserves on flowering in olive». *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 111, pp. 27-31. 1986a.
- STUTTE, G. W.; MARTIN, G. C. «Effect of killing seed on return bloom of olive». *Scientia Hortic.*, 29, pp. 107-113. 1986b.





THOMPSON, R.G.; TYREE, M. T.; LOGULLO, M. A.; SALLEO, S. «The water relations of young olive trees in a mediterranean winter: measurements of evaporation from leaves and water conduction in wood». *Ann. Bot.*, 52, pp. 399-406. 1983.

TOMBESI, A. «La fertilità nell'olivo». *Riv. Ortoflorofrutti. Ital.*, 62, pp. 435-450. 1978.

TOMBESI, A. «Olive fruit growth and metabolism». *Acta Hortic.*, 365, pp. 225-232. 1994.

TOMBESI, A.; CARTECHINI, A. «L'effetto dell'ombreggiamento della chioma sulla differenziazione delle gemme a fiore dell'olivo». *Riv. Ortoflorofrutti It.*, 70, pp. 277-285. 1986.

TOMBESI, A.; STANDARDI, A. «Effetti della illuminazione sulla fruttificazione dell'olivo». *Riv. Ortoflorofrutti It.*, 6, pp. 368-380. 1977.

TRONCOSO, A. «Alcune osservazioni sullo sviluppo delle gemme dell'olivo *Olea europaea* L.». *Frutticoltura*, 28, pp. 439-447. 1966.

TRONCOSO, A. «Ricerche sulla differenziazione delle gemme a fiore nell'olivo (*Olea europaea* L.)». *Frutticoltura*, 29, pp. 535-544. 1967.

TURRILL, W. B. «Wild and cultivated olives». *Brit. Ass. Adv. Sci. Kew Bull.*, 3, pp. 437. 1951.

VIDAL, J. S. «La fructification de l'olivier». *Inform. Olivi. Intern.*, 46, pp. 43-50. 1969.

VILLEMUR, P.; GONZALES, A.; DELMAS, J. M. «A propos de la floraison et de la fructification de quelques varietes d'olivier». *L'olivier*, 16(3), pp. 45-47. 1976.

WIGODSKI DE PHILIPPIS A. «L'epoca di differenziazione delle gemme floriali nell'olivo». *Nuovo G. Bot. Ital. N. S.*, 46, pp. 484-487. 1937.

ZOHARY, D. «Centers of diversity and centers of origin», en: Frankel and Bennett (ed). *Genetic resources in plant.*, pp. 554. Ed. I.B.P. Oxford, 1970.

ZOHARY, D. *Geobotanical foundations of the middle east*. Fisher, Swets and Zeitlinger, pp. 739. Stuttgart/Amsterdam, 1973.

ZOHARY, D.; SPIEGEL-ROY, P. «Beginning of fruit growing in the old world». *Science*, 187, pp. 319-327. 1975.

ZOHARY, D.; HOPF, M. *Domestication of plants in the old world*. Oxford Clarendon Press, pp. 137-143. Oxford, 1993.

ZUI-JUN, S.; SHU-ZHI, H.; KAN-XI, L.; CHUI-HUA, L.; LIV, L.; YING, G. «Breeding of olive trees for freezing resistance», en: Shan-an H, Ying G. (eds). *Olive acclimatation and breeding* (in Chinese), pp. 429-445. Najing PRC. 1984.





## Capitolo 3

### ASPETTI GENETICI E TECNICHE DI PROPAGAZIONE PER PIANTAGIONI INTENSIVE

**Coordinamento:**

Prof. GIUSEPPE FONTANAZZA  
Direttore del Centro Studi per  
l'Olivicoltura del CNR  
Perugia (Italia)

**Co-autrice:**

Dott.ssa MARGHERITA CAPPELLETTI  
Istituto di Ricerche sulla Olivicoltura  
del CNR  
Perugia (Italia)

**Collaboratori:**

Dr. ANTONIO CIMATO  
CNR  
Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Istituto Sulla Propagazione Delle  
Specie Legnose  
Firenze (Italia)

Prof. NESTORE IACOBONI  
Presidente  
Accademia Nazionale dell'Olio  
Spoleto (Italia)

Dr. RAYMOND LOUSSERT  
Expert au Programme National  
de Recherche sur l'Olivier  
INRA  
Marrakech (Marocco)

Dr. AHMED TRIGUI  
Maître de recherches  
Institut National de l'Olivier  
Sfax (Tunisia)







# ASPETTI GENETICI E TECNICHE DI PROPAGAZIONE PER PIANTAGIONI INTENSIVE

GIUSEPPE FONTANAZZA  
MARGHERITA CAPPELLETTI

## NOZIONI GENERALI

**I**n tutti i paesi olivicoli del mondo, compresi quelli extramediterranei, in cui l'insediamento della coltura è già avvenuto da alcuni secoli (U.S.A., Sud America, Sud Africa), l'olivicoltura, in larga parte, si caratterizza, dal punto di vista agronomico, per aspetti culturali che si rifanno a sistemi tradizionali di coltivazione; l'insediamento della coltura, in passato, sia nei paesi di tradizione olivicola millenaria sia negli altri di antica tradizione, è avvenuto frequentemente in aree difficili, spesso al limite dell'ambiente agronomico, e questo in funzione della capacità che la coltura ha di colonizzare terreni marginali, anche di modesta fertilità, cosicché il vincolo alla diffusione della coltura, più che altro, è stato rappresentato da fattori climatici. La capacità della pianta di sopravvivere per secoli ha permesso la conservazione di antichi impianti olivicoli che raramente nel tempo sono stati rinnovati in modo integrale.

La situazione sociale dominante nella maggior parte dei paesi del Mediterraneo fino a tempi relativamente recenti, ha consentito una larga disponibilità di manodopera in agricoltura ed ha reso possibile il mantenimento di sistemi tradizionali di coltivazione dell'olivo. A partire dalla seconda metà del nostro secolo, in diversi paesi olivicoli mediterranei, si è posto il problema di migliorare in modo sostanziale i sistemi di coltivazione dell'olivo, nel tentativo di contenere i costi culturali, riducendo l'impiego di manodopera attraverso una maggiore utilizzazione delle macchine e nello stesso tempo di innalzare i livelli produttivi medi. Nella fase iniziale, gli indirizzi tecnici seguiti si sono basati prevalentemente sulla intensificazione dell'oliveto esistente, attraverso operazioni straordinarie come il rinfittimento, la potatura di riforma o il reinnesto, alle quali si è sommata la razionalizzazione delle pratiche ordinarie di coltivazione, quali potatura, concimazione e difesa antiparassitaria, nel tentativo di ottimizzare la produzione. In tutto ciò l'olivicoltore è stato guidato dai risultati della ricerca e della sperimentazione ottenuti soprattutto dopo gli anni '20. Alla fine degli anni '50, sulla scia della forte evoluzione che da alcuni anni aveva interessato la frutticoltura industriale, soprattutto in Italia, sono comparsi i primi segnali di un nuovo indirizzo anche per l'olivicoltura che prefigurava il passaggio dai sistemi di coltivazione di tipo tradizionale estensivo a quelli più moderni, basati su criteri di intensificazione culturale da attuarsi in nuovi impianti.

Malgrado le risposte positive che i nuovi sistemi di coltivazione hanno fornito sin dall'inizio, l'olivicoltura tradizionale ha continuato ad essere presente in tutti i paesi olivicoli e soprattutto in quelli del bacino del Mediterraneo, dove la presenza di questo tipo di coltura trova delle motivazioni specifiche da riferire prevalentemente:





- al mancato superamento di vincoli psicologici da parte di molti olivicoltori che ha determinato una resistenza all'accettazione di innovazioni tecnologiche;
- a situazioni di ordine politico ed economico-sociale quale causa della polverizzazione della proprietà che riduce la possibilità di creare un'impresa di dimensioni adeguate;
- a vincoli più complessi da attribuire a fattori ambientali, quali limiti climatici, pedologici ed orografici, che in taluni ambienti costringono ad utilizzare sistemi di coltivazione tradizionali;
- a fattori di mercato, quando questo è legato all'autoconsumo, che determinano nel coltivatore un soddisfacimento basato, più che su un'adeguata remunerazione del lavoro, sulla possibilità di produrre l'olio per il fabbisogno familiare o per un ristretto mercato locale.

Alle cause già richiamate per spiegare la diffusione dell'olivicoltura tradizionale ancora generalizzata nella maggior parte dei paesi olivicoli va a sommarsi l'ostacolo derivante, almeno fino a tempi piuttosto recenti, dalla concorrenza di mercato operata dagli oli di semi, che riducendo i consumi di olio di oliva, ha rappresentato un deterrente per il miglioramento del settore. Occorre anche dire che le innovazioni tecnologiche, oggi disponibili per una effettiva diffusione dell'olivicoltura intensiva, sono state prodotte sostanzialmente negli ultimi venti anni.

Di conseguenza è possibile affermare che in tutti i paesi olivicoli di antica o vecchia tradizione attualmente coesistono due tipologie olivicole: quella tradizionale e quella moderna, in un rapporto che si differenzia da un paese all'altro o da una zona all'altra all'interno di uno stesso paese in dipendenza di fattori politici, economici e sociali che hanno influenzato ed influenzano l'evoluzione dall'olivicoltura tradizionale all'olivicoltura moderna. Pur immaginando che nel tempo tale rapporto si sposterà, un po' ovunque sotto la spinta del mercato e sotto l'incalzare della carenza di manodopera, a vantaggio dell'olivicoltura moderna, è tuttavia difficile avanzare l'ipotesi che esso si possa modificare in senso radicale determinando la scomparsa dell'olivicoltura tradizionale. È anzi ipotizzabile che quest'ultima sia destinata a rimanere in percentuale più o meno elevata secondo i fattori economico-sociali ed ambientali delle diverse zone olivicole, con una finalità duplice e differenziata di olivicoltura con funzione ambientale-paesaggistica ed olivicoltura familiare.

Allo scopo di poter distinguere nettamente il caso della olivicoltura tradizionale, nella quale le pratiche agronomiche attuate dipendono esclusivamente dalla scelta dell'operatore, dalla olivicoltura marginale, in cui i sistemi tradizionali di coltivazione rappresentano un vincolo per il mantenimento della coltura, ci sembra opportuno definire, in termini più specifici, gli aspetti caratterizzanti le aree marginali di coltivazione dell'olivo da quelle vocate, ove possono trovare insediamento i sistemi moderni di coltivazione.

#### OLIVICOLTURA DELLE AREE MARGINALI

Le aree olivicole marginali sono quelle caratterizzate dalla presenza di oliveti che sono scarsamente produttivi per cause di carattere pedologico, orografico e/o climatico. Normalmente si è in presenza di terreni superficiali, di modesta fertilità, eccessivamente ricchi di scheletro o troppo pesanti, con orografia tormentata per pendenze superiori al 20% e comunque inadatti per garantire un'ottimale risposta produttiva della specie; la situazione, poi, si complica per cause climatiche, nelle zone fredde o scarsamente piovose, dove ricorrono abbassamenti termici (-5 -60°C) e/o modeste piovosità medie annue (inferiori a 400 mm), irregolarmente distribuite nell'arco dell'anno, con lunghi periodi siccitosi soprattutto nel periodo di fioritura e fruttificazione.

Il verificarsi di uno o più di tali fattori determina uno stato di sofferenza per l'olivo che non riesce ad esprimere appieno la sua capacità produttiva, mentre







Ambiente mediterraneo tipico adatto all'oleastro (Fotografia di Gianluca Boetti).

un'orografia tormentata limita l'uso delle macchine per lo svolgimento delle diverse pratiche colturali riducendo, così, la possibilità di ottenere reddito dalla coltura. La marginalità della coltura, inoltre, può derivare anche dall'eccessivo frazionamento della proprietà, soprattutto se ad esso si associano problemi di carenza di manodopera e/o deficienza di infrastrutture (strade, impianti di trasformazione, centri di commercializzazione, ecc.).

Un'olivicoltura di questo tipo, in molti casi, pur risultando di limitato interesse economico ed agronomico, ha finito nel tempo con l'assolvere all'importante ruolo di protezione del suolo e di conservazione del paesaggio; in taluni casi, inoltre, nelle aree olivicole marginali, la produzione di oli tipici con particolari caratteristiche qualitativo-organolettiche alimenta un mercato d'élite. Laddove, per le motivazioni suesposte, si riconosce la validità della conservazione degli oliveti posti in area marginale, l'indirizzo che si segue, dal punto di vista tecnico, è quello della conservazione dell'oliveto esistente attraverso l'applicazione di pratiche agronomiche rivolte al mantenimento di uno stato di buona salute della pianta e, quando ci sono i presupposti per finalizzare la conservazione dell'oliveto marginale anche a fini produttivi, gli interventi diretti alla pianta consistono nella potatura di riforma e in quella di risanamento, per il contenimento dell'altezza e del volume, al fine di favorire le diverse pratiche colturali e migliorare l'efficienza produttiva. La conservazione di un oliveto di questo tipo ovviamente acquista un significato più ampio rispetto a quello di impresa agraria.

Per quanto riguarda gli interventi rivolti al terreno, oltre alla razionalizzazione delle pratiche prettamente agronomiche, è spesso necessario operare anche sulle strutture complementari dell'oliveto per la conservazione dell'ambiente paesaggistico nel suo insieme.

Tali interventi, comunque, difficilmente portano ad una soluzione economica per l'impresa agricola poiché i costi, sia per gli interventi straordinari sia per le pratiche ordinarie, risultano elevati e, di conseguenza, il reddito nullo o negativo.

Quasi impossibile, dati gli alti costi, è il reimpianto dell'oliveto in ambiente marginale sia per fini produttivi sia per il mantenimento del paesaggio olivicolo.

#### OLIVICOLTURA DELLE AREE VOCATE

Per area vocata all'olivicoltura si intende un ambiente sufficientemente vasto in grado di far esprimere alla specie tutte le sue potenzialità produttive ed in cui risulti possibile l'adozione della meccanizzazione per l'abbattimento dei costi colturali e per il conseguente raggiungimento di un reddito positivo.





Inoltre, le strutture sociali e di mercato devono essere tali da favorire la trasformazione e la commercializzazione del prodotto in modo da consentire di produrre a livelli ancora più remunerativi.

Per quanto riguarda il clima, il migliore per la coltivazione dell'olivo è quello mediterraneo, anche se la specie si adatta bene a quello sub-mediterraneo, a condizione che eccessi termici, sia negativi sia positivi, non la danneggino né determinino condizioni ricorrenti di stress. Inoltre, è necessario che siano assicurati livelli di temperature minime durante il periodo autunno-invernale in grado di garantire il normale processo di fioritura della specie.

Dal punto di vista pedologico l'olivo presenta una certa plasticità, potendosi adattare a differenti tipi di terreno ad eccezione di quelli particolarmente argillosi (oltre il 45% di argilla) in quanto il suo apparato radicale è molto sensibile agli eccessi di umidità. Tuttavia, i terreni considerati ottimali per l'olivo sono quelli di medio impasto, a reazione neutra o sub-alcalina, con una buona dotazione in sostanza organica. I terreni tendenzialmente argillosi possono essere utilizzati per la coltivazione dell'olivo solo se dotati di scheletro non troppo grossolano o se si utilizzano sistemi drenanti. Dal punto di vista orografico, la pendenza deve rimanere al di sotto del 20% per favorire una utilizzazione generalizzata delle macchine idonee a compiere tutte le operazioni colturali.

Anche la disponibilità idrica deve essere tale da garantire il soddisfacimento delle esigenze della specie al di là della sua sopravvivenza.

Appare evidente, infine, come, in area vocata, laddove, cioè, si riscontrano le condizioni ottimali di coltivazione, l'olivo potrà esprimere al meglio le sue potenzialità solo se si utilizzano cultivar acclimatate, caratterizzate da elevato valore agronomico e merceologico e si impiegano sistemi di impianto e di coltivazione appropriati.

Attualmente molti oliveti, pur trovandosi dislocati in area vocata, sono legati a strutture di tipo tradizionale che limitano le capacità produttive o la redditività per la difficoltà di un impiego razionale delle macchine.

Solo all'interno delle aree vocate alla coltura per fertilità, natura e morfologia del terreno, esposizione, altimetria, condizioni climatiche, disponibilità idrica, è possibile sviluppare una moderna olivicoltura con impianti intensivi meccanizzati in grado di far esprimere alla specie tutte le potenzialità produttive.

Anche se il territorio attualmente interessato dall'olivicoltura rientra, in larga parte, in queste condizioni, è possibile ritenere che molte altre aree dei paesi tradizionalmente olivicoli possano essere ancora destinate all'olivicoltura intensiva. I tentativi di diffusione dell'olivo compiuti in ambienti diversi dal ba-



Esemplari di olivo in regioni costiere (Fotografia di Gianluca Boetti).





cino del Mediterraneo, l'areale di più antico insediamento della specie, non hanno dato risultati concreti, se si escludono zone, comunque di modesta estensione e già consolidate da alcuni secoli, come quelle del Sud degli U.S.A., dell'America Latina e del Sud Africa. Infatti, insediamenti olivicoli tentati nell'ultimo ventennio in Cina, nella Corea del Sud, in Giappone, in India, in Pakistan ed in Australia hanno fornito, fino ad oggi, risultati modesti malgrado la presenza naturale in alcuni di essi di specie affini all'*Olea Europea*. La coltivazione dell'olivo in ambiente extra-Mediterraneo rimane, pertanto, cosa poco significativa, a dimostrazione che è in questo ambiente che la coltura trova il habitat; di conseguenza con molta probabilità, almeno a medio termine, il futuro di questa coltura, visto come consolidamento e sviluppo, va ricercato proprio nel bacino del Mediterraneo ed in particolare in Spagna, in Italia, in Grecia, parzialmente in Portogallo, in Tunisia, in Marocco, in Algeria e in Turchia. Laddove, cioè, è possibile trovare aree di incremento e sviluppo della coltura in quanto climaticamente valide. Si può prevedere, inoltre, che mentre nei paesi del nord Africa, date le particolari situazioni ambientali (limitate risorse idriche) e sociali (larga disponibilità di manodopera), vi sarà il mantenimento e l'ulteriore incremento dell'olivicoltura tradizionale con un limitato impiego della meccanizzazione, in paesi socialmente più evoluti, come quelli europei ed in particolare in Italia ed in Spagna, il futuro della coltura si baserà sempre più su tecnologie fortemente innovative di processo e di prodotto con l'obiettivo di contenere i costi di produzione ed esaltare la quantità e la qualità della produzione.

## OLIVICOLTURA TRADIZIONALE

Per olivicoltura tradizionale si intende una struttura produttiva che, per motivi di ordine agronomico (cultivar non idonee, tipo di impianto, tecnica colturale, età dell'oliveto, ecc.), non consente alla specie di esprimere pienamente le sue potenzialità produttive o rende impossibile la meccanizzazione delle diverse operazioni colturali; ne consegue un risultato antieconomico o per la modesta produzione o per l'elevato impiego di manodopera che oscilla fra le 300 e le 400 ore/ettaro all'anno. Normalmente si tratta di oliveti concepiti per la consociazione con altre colture e quindi necessariamente a sesto molto largo, oppure, anche se specializzati, comunque a basso investimento ad ettaro (inferiore a 200 piante) in considerazione del forte sviluppo diametrico della chioma che è stato previsto per l'albero in fase adulta, avendo avuto come obiettivo quello di realizzare un oliveto di durata secolare. L'età avanzata delle piante, oltre ad incidere negativamente sui livelli produttivi, accentua fenomeni di alternanza di produzione, mentre la forma di allevamento adottata, normalmente finalizzata per la raccolta annuale dall'albero o a terra, in combinazione con cultivar abbastanza vigorose, spesso a maturazione eccessivamente scalare e talvolta anche con frutti di piccola pezzatura, non consente l'impiego della meccanizzazione della raccolta. Difficilmente, inoltre, l'oliveto tradizionale è dotato di impianto di irrigazione ed anche quando sono disponibili risorse idriche non sempre vengono utilizzate in modo corretto; in aggiunta al fatto che in oliveti con piante di età avanzata l'effetto dell'irrigazione è limitato.

Raramente si può pensare ad un recupero in senso economico attraverso il mantenimento di oliveti di questo tipo, anche se posti in area vocata; l'unica alternativa valida è quella della loro trasformazione integrale, attraverso il reimpianto. La ristrutturazione o il mantenimento tal quale di oliveti di tipo tradizionale trova una qualche giustificazione solo in aree olivicole caratterizzate da larga disponibilità di manodopera a costo contenuto o in un contesto di impianti a carattere familiare.





In tali casi può essere conveniente modificare l'oliveto tradizionale attraverso pratiche agronomiche già usate in passato come il rinfittimento, il reinnesto o la potatura di riforma con l'obiettivo di intensificare la coltura in modo da innalzare il reddito come potenzialmente l'ambiente offrirebbe. L'intervento di recupero assume maggiore rilievo quando è possibile introdurre anche l'irrigazione. Il fattore limitante il recupero dell'impianto tradizionale è generalmente rappresentato dall'età dell'oliveto (superiore a 30-40 anni), dalla irregolarità del sesto, dalla disuniformità di sviluppo dell'impianto e da una non corretta sistemazione del terreno.

## OLIVICOLTURA INTENSIVA

Nei paesi olivicoli europei il problema dell'incremento di produttività e del contenimento dei costi in olivicoltura era già stato avvertito alla fine degli anni '50 in concomitanza con la diminuita disponibilità di manodopera agricola ed il suo conseguente aumento di costo. Il problema è stato sentito particolarmente in Italia, dato il forte esodo della popolazione rurale registrato in quegli anni. Fu Morettini a lanciare l'idea di una olivicoltura moderna basata sulla specializzazione della coltura, proponendo un sostanziale miglioramento delle tecniche di lavorazione del terreno, di concimazione, di potatura e di difesa antiparassitaria. Ma l'aspetto più significativo della proposta riguardò l'introduzione di una nuova forma di allevamento (il vaso cespugliato) in sostituzione di quelle tradizionali e la riduzione dei sesti di impianto ottenuta aumentando sensibilmente il numero di piante ad ettaro (da 200 a 400). Attraverso l'intensificazione colturale si mirò al miglioramento dei livelli produttivi, mentre la forma di allevamento a vaso cespugliato, concepita per un abbassamento drastico della chioma attraverso la riduzione al minimo dell'altezza del tronco, doveva facilitare le operazioni manuali di raccolta e potatura.

Le proposte di Breviglieri, pressoché contemporanee a quelle del Morettini, oltre a condividere con lui il miglioramento delle tecniche colturali, si basarono sull'utilizzazione di forme di allevamento obbligate di più diretta derivazione dalla fruticoltura, quali la palmetta e la ipsilon, anch'esse con basse imbrancature.

Inoltre, trattandosi di due forme di allevamento appiattite, si ipotizzò una struttura dell'oliveto a parete pressoché continua, con sesti relativamente contenuti sulla fila (4m) e piuttosto ridotti sull'interfila (5m). L'obiettivo era quello di controllare la produzione dell'albero attraverso precise tecniche di potatura che prevedevano anche curvature ed anulazioni delle branche. Per il contenimento dei costi fu previsto l'uso di carri da utilizzare per lo svolgimento delle operazioni di potatura e di raccolta.

Se il vaso cespugliato ha trovato una discreta applicazione in considerazione della semplificazione della potatura di allevamento, con risvolti positivi sulla precocità di entrata in produzione delle piante, non altrettanto si può dire per la palmetta e la ipsilon, in considerazione della difficoltà della specie ad adattarsi a forme eccessivamente obbligate. Tuttavia, il tentativo di rinnovamento della coltivazione dell'olivo secondo criteri moderni, così come proposto da questi ricercatori e da altri in quel periodo, non è giunto, almeno in Italia, a risultati concreti tali da determinare un rinnovamento della coltivazione dell'olivo in senso ampio, anche se il sistema di coltivazione intensivo da quegli anni è diventato un fatto acquisito nel mondo dell'olivicoltura e variamente utilizzato nei diversi paesi olivicoli. Va aggiunto, inoltre, che se parte dei concetti caratterizzanti le proposte di modernizzazione della coltivazione dell'olivo degli anni '60 sono rimasti fondamentali per il sistema di coltivazione intensivo, le forme di allevamento concepite allora per facilitare





le operazioni manuali di raccolta, potatura e difesa, indipendentemente dalla loro maggiore e minore complessità, sono state superate dalla nuova idea di finalizzare la coltivazione dell'olivo alla meccanizzazione integrale, in aggiunta all'obiettivo fondamentale di perseguire un reddito certo dalla coltivazione dell'olivo.

Per questo motivo, il concetto di olivicoltura intensiva meccanizzata ha subito, in questi ultimi trenta anni, sostanziali modifiche. Volendo dare una definizione, per olivicoltura intensiva si deve intendere un sistema colturale posto in area vocata che, utilizzando le moderne tecnologie di impianto e di coltivazione, è un grado di determinare sia il raggiungimento dei massimi livelli produttivi quanti-qualitativi, compatibilmente con le condizioni ambientali in cui si opera, sia il contenimento dei costi di produzione attraverso la meccanizzazione integrale di tutte le operazioni colturali al fine di ottenere un reddito soddisfacente.

È ormai universalmente accettato, infatti, che soltanto attraverso la realizzazione di impianti intensivi meccanizzati è possibile superare gli aspetti negativi legati alla coltura tradizionale quali, in particolare, la modesta ed incostante produttività unitaria e gli alti costi colturali. L'introduzione di questo nuovo sistema impone, il più delle volte, la riconversione integrale dell'impianto poiché tali obiettivi non possono essere raggiunti attraverso una semplice ristrutturazione degli oliveti tradizionali. Tuttavia, il nuovo oliveto deve garantire un ritorno alla produzione in tempi brevi; ciò è possibile in quanto le moderne tecnologie consentono di ottenere una precoce entrata in produzione dell'oliveto (3°-4° anno) ed un raggiungimento della piena produzione tra il 7° e l'8° anno, in coltura irrigua, e tra l'11° e il 12° anno, in coltura asciutta, con livelli produttivi non inferiori a 40-50 q/ha in coltura asciutta e di 70-80 q/ha in coltura irrigua che si ipotizzano costanti per almeno 40-50 anni. Fondamentale per la riuscita dell'oliveto è la scelta dell'ambiente dove realizzare l'impianto che deve ricadere in area vocata.

Attre tanto importante è la scelta della cultivar, che costituisce un altro degli aspetti fondamentali; un errore in tal senso comporterebbe il dover far ricorso al reinnesto con riflessi negativi sia sui costi sia sull'entrata in produzione dell'oliveto. In questa sede verranno forniti i criteri generali che devono essere seguiti nella scelta delle cultivar, tenendo presente che vi è una sostanziale differenza tra l'impianto di oliveti per le olive da tavola e l'impianto per olive da olio. Nel primo caso, infatti, normalmente la scelta è limitata a poche cultivar, spesso ad una soltanto, in funzione dell'industria di trasformazione e del mercato; nel secondo caso, invece, la scelta può riguardare più cultivar, e questo sia per ampliare il periodo di raccolta, scegliendo varietà in diversa epoca di maturazione, sia per assicurare una più armonica composizione dell'olio dal punto di vista organolettico, a prescindere dalla necessità di salvaguardare l'impollinazione in caso di cultivar autoincompatibili. Inoltre, indipendentemente dall'attitudine e dalla sostanza produttiva che le cultivar scelte possono avere, difficilmente, per effetto dell'andamento stagionale, una determinata varietà manifesta in modo costante negli anni la stessa risposta produttiva.

Al di là delle considerazioni suesposte, vi sono dei principi fondamentali che devono guidare nella scelta delle cultivar, come ad esempio la capacità di adattamento alle condizioni ambientali in cui si opera, l'attitudine produttiva in termini di precocità di entrata in produzione, costanza di fruttificazione, quantità e qualità del prodotto, rapidità di crescita della pianta, rispondenza alla raccolta meccanica, resistenza alle avversità biotiche (parassiti) e abiotiche (climatiche e pedologiche).

Altro elemento importante di scelta per i sistemi intensivi di coltivazione riguarda il tipo di pianta; in generale è opportuno preferire quelle ottenute per autoradicazione rispetto a quelle provenienti da innesto su generico semenzale,





fatta eccezione per i casi in cui è possibile utilizzare portinnesti con caratteristiche particolari in rapporto alla vigoria, alla produttività e alla resistenza a fattori pedologici e a parassiti indotta alla marsa, a causa della maggiore l'uniformità e precocità di entrata in produzione che caratterizza le piante autoradicate; tuttavia, al di là del sistema di propagazione, diventa fondamentale la scelta di piante allevate in vivaio in contenitore, essendo, queste, le uniche che garantiscono elevati attecchimenti, evitano crisi di trapianto e consentono di attuare l'impianto in un più ampio arco di tempo.

In merito all'intensità di impianto (numero di piante/unità di superficie), l'orientamento attuale è quello di aumentare il numero di piante ad ettaro rispetto a quanto si è fatto in passato; il sesto di impianto deve risultare, pertanto, inferiore a quello tradizionale; in linea di massima esso oscilla tra il  $5 \times 6$  m negli ambienti settentrionali ed il  $7 \times 7$  m in quelli meridionali. Tuttavia, nella scelta occorre seguire dei criteri generali che tengano conto della vigoria della cultivar, della forma di allevamento prescelta, della fertilità del terreno e della durata dell'oliveto, tenendo presente che, nella situazione a regime, l'indice di copertura nell'impianto non deve superare il 70-75%. La variazione del sesto ed in particolare della distanza sulla fila è fortemente dipendente dalla forma di allevamento, forma di allevamento caratterizzata da un maggior rapporto fra altezza dell'albero e diametro della chioma (monocono, fuso, monocaule libero) consentono, rispetto a quelle con un minor rapporto fra altezza dell'albero e diametro della chioma (forme globose: vaso, globo, cespuglio, vaso cespugliato), di adottare una distanza più contenuta sia nei sestetti quadrati sia in quelli rettangolari (3-4 m sulla fila).

È importante, tuttavia, tener presente che la distanza tra le file nei sestetti quadrati e dell'interfila in quelli rettangolari deve comunque essere tale da consentire una libera circolazione delle macchine per l'intera durata dell'oliveto. La possibilità di ridurre il sesto di impianto secondo il criterio della minor distanza sulla fila, oltre a permettere il sensibile aumento del numero di piante ad ettaro, consente un maggior sviluppo complessivo della superficie della chioma e pertanto rende possibile l'ottenimento di produzioni significative sin dal 4°-5° anno d'impianto e produzioni maggiori anche negli anni successivi, a condizione che si gestisca in modo razionale lo sviluppo delle chiome degli alberi, garantendo un buon irraggiamento dell'intera chioma ed evitando fenomeni di competizione fra piante contigue. In questo aiuta l'adozione di forme di allevamento a sviluppo verticale (monocono, fuso, monocaule libero) e l'applicazione di una corretta tecnica di potatura di produzione, dell'irrigazione e di una razionale concimazione.

La scelta della forma di allevamento più opportuna per gli oliveti intensivi, oltre agli aspetti richiamati nella definizione del sesto di impianto, deve tener conto di altri presupposti, quali la semplificazione della potatura, sia in fase di allevamento sia di produzione, e la possibilità di applicazione della raccolta meccanica, senza che ciò incida negativamente né sulla rapidità di crescita della pianta, né sulla sua precocità di entrata in produzione, né sulla sua produttività. Limitatamente alle cultivar da tavola, soprattutto per la produzione di olive verdi, dove la raccolta meccanica non rappresenta ancora una pratica ordinaria e di conseguenza occorre fare ricorso alla raccolta manuale dall'albero, la scelta forma di allevamento e della tecnica di potatura segue criteri diversi rispetto agli oliveti da olio. In questo caso possono trovare migliore applicazione forme di allevamento a sviluppo verticale contenuto come il vaso basso, il cespuglio, il vaso cespugliato, il monocono a bassa impalcatura, mentre la tecnica di potatura dovrà essere mirata a favorire lo sviluppo di branchette fruttifere ben equilibrate e poste, prevalentemente, all'esterno della chioma per ottenere frutti di buona pezzatura ed agevolare la raccolta manuale.







Raccolta delle olive (Fotografia di Gianluca Boetti).

In merito alle pratiche colturali, è qui sufficiente ricordare che concimazioni, irrigazioni, difesa antiparassitaria, tecnica di gestione del suolo e raccolta dovranno essere effettuate secondo criteri di massima economia e finalizzate all'ottimizzazione della risposta produttiva dell'oliveto in termini di costanza, qualità e quantità.

Su questi criteri è basato un modello agronomico di oliveto intensivo meccanizzato, recentemente messo a punto che prevede, per l'impianto, l'utilizzazione di piantine di un anno, autoradicate ed allevate in vaso, di cultivar produttive e ad alto valore merceologico, utilizzando sesti ravvicinati sulla fila ( $6 \times 4$  m;  $6 \times 3$  m) e forme di allevamento a sviluppo prevalentemente verticale, quali il monocono, il fuso, il monocaule libero, idonee alla potatura e alla raccolta meccanica. Tale modello, che trova larga diffusione nelle diverse aree olivicole italiane, ha mostrato di rispondere pienamente ai criteri intensivi di coltivazione





sia per quanto concerne i livelli produttivi (superiori ai 50 q/ha) sia per il contenimento dei costi di manodopera (inferiore a 120 ore/ha per anno).

Di fondamentale importanza, per la realizzazione di una olivicoltura da reddito, è la valutazione della situazione sociale e di mercato, locale, nazionale ed anche internazionale. Se è vero, infatti, che i nuovi modelli intensivi di coltivazione permettono, oggi, di ottenere un prodotto quali-quantitativamente elevato a costi di produzione più contenuti rispetto al passato, è anche vero che il reddito, quale obiettivo finale dell'impresa olivicola, è legato ad una vendita remunerativa del prodotto da parte dell'olivicoltore. Il prezzo dell'olio di oliva, nelle diverse categorie, oggi, più che in passato, risente moltissimo della situazione mondiale di mercato anche se rimane differenziato per le diverse categorie merceologiche. Il prodotto di qualità migliore (extravergine), che tende sempre più a conquistare nuove aree di consumo a livello mondiale, può certamente contare su prezzi superiori rispetto sia a prodotti di qualità corrente della medesima categoria merceologica sia nei confronti degli altri tipi meno pregiati (vergine e lampante); è vero, tuttavia, che si tratta pur sempre di un prodotto «di largo consumo» e quindi, in quanto tale, difficilmente può raggiungere prezzi al consumo molto elevati, fatta eccezione per particolari nicchie di mercato. Di conseguenza, l'obiettivo della produzione, oltre a mirare all'innalzamento dei livelli produttivi e al contenimento dei costi colturali, deve poter contare su una organizzazione di mercato che, coinvolgendo sempre più i produttori, possa determinare una concentrazione di offerta in grado di controbilanciare il potere dell'industria, e questo per favorire una organizzazione di mercato in grado di chiudere il ciclo produttivo fino al consumo, almeno per il prodotto di migliore qualità.

Lo sviluppo della olivicoltura, attraverso la diffusione dei sistemi intensivi di coltivazione in aree già olivetate o in nuove aree, dovrà tenere conto, inoltre, dell'evoluzione del mercato per evitare sia eccedenze di produzione sia fenomeni di concorrenza del prodotto a livello mondiale, facendo in modo che l'impresa agricola non venga mortificata, né nei paesi ad economia più evoluta dove sono elevati i costi di produzione, né negli altri paesi apparentemente avvantaggiati dal minor costo della manodopera, ma ove la debolezza del produttore potrebbe favorire speculazioni da parte di industrie estranee alla produzione.

## POSSIBILI EVOLUZIONI DELLE TECNICHE COLTURALI

I successi di molti settori agricoli ottenuti con la meccanizzazione derivano da una perfetta integrazione fra innovazione meccanica ed agronomica. In olivicoltura, tale processo evolutivo si è verificato solo in parte, nel senso che i nuovi modelli intensivi, se da un lato permettono una sensibile economia di tempi e costi rispetto ai metodi tradizionali, dall'altro presentano tuttora delle limitazioni se si guarda al futuro.

L'efficienza produttiva e la completa ed integrale meccanizzazione delle operazioni colturali nell'oliveto, infatti, viste in prospettiva, appaiono, ancora oggi, più una meta da conseguire che un obiettivo raggiunto.

Tenendo conto delle tendenze del mercato, della necessità di provvedere ad una oculata gestione delle risorse naturali e della opportunità di conseguire la massima efficienza nel processo produttivo con il minimo dispendio di risorse economiche, naturali ed umane, gli attuali modelli di oliveto intensivo meccanizzato, appaiono imperfetti. Un miglioramento sostanziale potrà essere ottenuto attraverso un lavoro di selezione varietale che porti alla identificazione di cultivar più produttive, caratterizzate da maggiore resa in olio, da resistenza a fattori biotici e abiotici e pienamente rispondenti alla meccanizzazione della





raccolta e della potatura, visto che le varietà che oggi si impiegano sono state selezionate in passato per una olivicoltura diversa. È noto, infatti, come nelle colture tradizionali siano state privilegiate cultivar ad elevata vigoria, rustiche, adatte per la coltura asciutta e per oliveti a durata secolare.

Anche dal punto di vista della meccanizzazione, pur disponendo, oggi sul mercato, di vibrator del tronco di ottima efficienza, non possiamo ignorare che è possibile prevedere una ulteriore evoluzione di questo tipo di macchina al fine di ottimizzare la pratica della raccolta meccanica.

Su questa linea è basato il modello agronomico di oliveto intensivo proposto recentemente in Israele, che prevede l'utilizzo di varietà a portamento fortemente assurgente adatte sia per la raccolta meccanica con i vibrator del tronco sia per sesti ravvicinati. Secondo tale criterio le piante sono fatte crescere più o meno liberamente fino ad altezze consistenti, in modo da sviluppare verticalmente la superficie destinata alla produzione.

L'evoluzione dei modelli di oliveti intensivi basati su sistemi discontinui di raccolta meccanica potrà consentire di migliorare l'efficienza produttiva dell'impianto e determinare una ulteriore economia della coltivazione, ma, comunque, entro certi limiti; ecco perché si stanno esplorando nuove vie che mirano ad un sostanziale superamento dei limiti imposti da tale sistema e alla possibilità di realizzare un modello di oliveto fortemente differenziato. In tal senso si muove lo studio di un nuovo modello agronomico, ancora in fase sperimentale; esso consiste nella realizzazione di impianti ad elevata intensità (circa 1000 piante/ettaro) concepiti per la raccolta meccanica in continuo delle olive, utilizzando una macchina scavallatrice che, avanzando a cavallo del filare, per effetto di un sistema combinato di pettinamento e vibrazione sulla parete esterna della chioma, provoca la disarticolazione dei frutti che vengono intercettati automaticamente da nastri trasportatori e convogliati in serbatoi. Si prevede che la stessa macchina possa effettuare altre operazioni colturali (potatura, trattamenti anti-parassitari, diserbo) attraverso la sostituzione degli attrezzi lavoranti. Tuttavia, la possibilità di realizzare un modello di oliveto di questo tipo è condizionata alla disponibilità di cultivar a portamento compatto o di portinnesti nanizzanti che, oltre a garantire una elevata efficienza produttiva in funzione del maggior sviluppo della superficie complessiva della chioma, consenta l'applicazione della macchina scavallatrice. Il sistema di meccanizzazione che di fatto diventa integrale, permettendo di compiere a macchina tutte le operazioni, assicura un movimento in continuo della macchina stessa, eliminando i tempi morti e determinando una drastica diminuzione dell'impiego di manodopera che non dovrebbe superare le 50 ore/ettaro all'anno. Si può ipotizzare che lo sviluppo di modelli di oliveti così fortemente intensivi avverrà nei paesi industrializzati in cui la già modesta percentuale di addetti all'agricoltura potrà, in futuro, ridursi ulteriormente ed in cui diventerà sempre meno conciliabile un sistema di raccolta meccanica che non sia integrale; di conseguenza si esigono tecnologie fortemente avanzate in grado di abbattere quanto più possibile i costi colturali.

#### MIGLIORAMENTO GENETICO

L'olivo è una specie agraria che, fino ad oggi, è stata scarsamente interessata da programmi di miglioramento genetico. Le ricerche in tal senso hanno riguardato sostanzialmente la selezione varietale, la selezione clonale e la mutagenesi indotta, senza peraltro raggiungere risultati di particolare rilievo, fatta eccezione per la selezione varietale.

La selezione, sia varietale sia clonale, se, dal punto di vista agronomico, consente un miglioramento dello standard di una certa cultivar, dal punto di vista genetico, trattandosi di una selezione di tipo conservativo, tende a ridurre la variabilità esistente. È di fondamentale importanza, pertanto, provvedere alla conservazione del germoplasma evitando rischi di erosione genetica.





Fotografia di Gianluca Boetti.



Il miglioramento genetico dell'olivo per selezione da incrocio è stato intrapreso, in modo sistematico, dal 1980, in Cina, ed indirizzato verso la creazione di cultivar più idonee alle condizioni pedoclimatiche locali rispetto a quelle dell'area mediterranea. Dal recente lavoro di miglioramento genetico per selezione massale derivano le due cultivar israeliane «Kadesh», da tavola a bassissimo contenuto in olio e «Barnea», da olio ad elevata produttività, e quella italiana «FS-17», caratterizzata da autofertilità, elevata produttività e forte anticipo di inolizione. Sempre in Italia, sono stati brevettati due portinnesti clonali, l'«FS-17» ed il «DA 12 L», il primo dei quali nanizzante.

Le biotecnologie applicate all'olivo per la produzione in vitro di nuove cultivar sono ancora in fase di studio preliminare e puntano sulla produzione di individui omozigoti con l'impiego di tessuti aploidi o di ibridi somatici attraverso la fusione di protoplasti, le variazioni somaclonali e le manipolazioni del DNA. Piuttosto limitate sono ancora le conoscenze sulla caratterizzazione varietale attraverso tecniche basate sulla discriminazione isoenzimatica per via elettroforetica o i Restriction Fragment Length Polymorphism (RFLP).

Sebbene l'olivo abbia un ricco patrimonio genetico, non si dispone ancora di cultivar che rispondano alle nuove esigenze di coltivazione. Da qui la necessità di attuare programmi di miglioramento genetico. Tali programmi dovranno tendere al raggiungimento di tre obiettivi fondamentali:

- aumento del potenziale di produzione;
- creazione di cultivar più idonee ai sistemi di coltivazione;
- miglioramento della qualità del prodotto (olio ed olive).

Per raggiungere il primo obiettivo è necessario evidenziare quei caratteri genetici che concorrono a determinare la produttività, quali l'adattamento alle condizioni pedologiche (natura del terreno, fertilità) e climatiche (temperature minime e massime, disponibilità idriche, intensità luminosa) delle aree di coltivazione tipiche della specie e la ripartizione degli assimilati più verso gli organi riproduttivi (rami a frutto) che verso gli organi vegetativi (rami a legno), fatta salva la necessità di non compromettere, entro certi limiti, l'accrescimento della pianta.

Il secondo obiettivo è legato allo sviluppo tecnologico che l'olivicultura percorrerà negli anni futuri e alle politiche di settore attuate nei diversi paesi. Si ri-





tiene che, allo stato attuale, il lavoro di miglioramento genetico in tal senso, vada indirizzato prevalentemente verso un tipo di coltura intensiva, ad elevato input tecnologico e quindi circoscritto agli ambienti vocati. In situazioni particolari non si può escludere, tuttavia, che le finalità vadano oltre, prendendo in considerazione aspetti particolari legati a resistenza a fattori pedologici e climatici negativi.

Per quanto riguarda la meccanizzazione, si ritiene probabile l'espansione dell'uso dei vibratori del tronco e delle potatrici; di conseguenza sarà necessario disporre di cultivar a frutto mediogrosso, caratterizzate da ridotta forza di attacco, a maturazione poco scalare e a portamento assurgente, per meglio determinare la struttura rigida della chioma. L'evoluzione tecnologica dell'oliveto verso impianti fitti, basati sull'impiego di macchie scavallatrici, orienta il miglioramento genetico verso la selezione di genotipi con il carattere «compatto», al fine di ridurre i sesti di impianto ed aumentare la superficie fotosintetizzante.

Il terzo obiettivo è in funzione della destinazione del prodotto e mentre per le olive da tavola i caratteri che concorrono alla qualità sono ormai sostanzialmente noti, anche se rimangono da definire gli aspetti connessi con le caratteristiche organolettiche del prodotto lavorato, più complessa risulta la problematica legata alla qualità dell'olio; in linea di massima si può perseguire l'obiettivo della qualità intesa come ricchezza in aromi e in componenti in grado di aumentare la conservabilità dell'olio stesso.

Volendo meglio specificare gli obiettivi verso cui dovrebbe essere indirizzato il miglioramento genetico nell'olivo, sia delle cultivar sia dei portinnesti, possiamo tentare, qui di seguito, una classificazione delle finalità.

#### Obiettivi di interesse generale

Aumento della produttività intesa come:

- precocità di entrata in produzione;
- quantità di prodotto (olive e/o olio);
- costanza di fruttificazione;
- autofertilità, quale probabile fattore correlato con la produttività;

Adattamento ai sistemi intensivi di coltivazione attraverso l'individuazione di:

- genotipi predisposti alla meccanizzazione integrale delle operazioni colturali;
- genotipi compatti per impianti fitti.

Attitudine rizogena.

Resistenza ai principali patogeni.

#### Obiettivi legati alla destinazione del prodotto

Per cultivar da olio:

- precocità di inolizione;
- aumento della resa in olio;
- maturazione contemporanea;
- miglioramento delle caratteristiche dell'olio (qualità organolettiche, conservabilità, assenza di difetti).

Per cultivar da mensa:

- miglioramento delle caratteristiche del frutto (pezzatura, percentuale in polpa, caratteristiche organolettiche, attitudine alla concia).

#### Obiettivi specifici per aree olivicole caratterizzate ambientali limitanti

Resistenza agli stress:

- freddo;
- siccità;
- salinità.





Adattamento ai terreni anomali:

- argillosi;
- superficiali.

Obiettivi per la selezione dei portinnesti

- elevata attitudine rizogena;
- controllo della vigoria e del portamento della combinazione di innesto;
- resistenza alla siccità, alla salinità e ai terreni argillosi;
- resistenza alle malattie dell'apparato radicale o del sistema vascolare.

Volendo brevemente prendere in considerazione alcuni dei caratteri da migliorare per via genetica, è opportuno dare delle indicazioni e, ove possibile, delle informazioni, in merito alla loro probabile trasmissione.

Il carattere «precocità di entrata in fruttificazione» della progenie è correlato positivamente con la breve durata del periodo giovanile dei parentali. Nell'olivo è stato osservato che semenzali di «Picholine», cultivar precoce, presentano una giovanilità più breve di altre. Tale carattere è presente in altre cultivar quali: «Leccino», «Ascolana Tenera», «Pendolino», «Coratina» e nella nuova selezione «I-77».

In merito alla «costanza di fruttificazione», è stato osservato che il ritmo della costanza produttiva (biennale, pluriennale) è caratteristico per ogni cultivar; è opportuno, pertanto, approfondire la conoscenza di questo carattere, in modo da verificare se si tratta di fattore genetico o conseguenza di tecniche colturali. Per il carattere «aborto dell'ovario», alcune osservazioni indicano come cultivar che manifestano oltre il 60% di aborto dell'ovario risultino altrettanto o addirittura più produttive di altre con aborto dell'ovario inferiore al 10%.

In merito al «contenuto in olio dei frutti», carattere variabile in funzione della cultivar, è stata osservata una significativa correlazione fra l'indice di qualità dei frutti, dato dal peso del frutto per il contenuto in olio, e l'indice fogliare (LAI) e che l'indice di qualità dei frutti è a prevalente eredità materna.

Altri caratteri quali «lunghezza del nocciolo» e «lunghezza del frutto» mostrano una elevata ereditabilità, mentre la ridotta correlazione osservata nell'olivo tra «peso della polpa» e «peso del nocciolo» lascerebbe presumere la possibilità di migliorare geneticamente tale rapporto. Per quanto riguarda la «vigoria», è noto che tale carattere differisce fra le cultivar anche se, nella maggior parte dei casi, le varietà più diffuse rientrano in una classe medio-alta. Il carattere «compatto», nell'olivo, non è stato ancora sufficientemente studiato, le uniche informazioni provengono dal lavoro di miglioramento genetico operato in Cina, attraverso il quale sono state ottenute cultivar di taglia contenuta. Cloni a bassa vigoria sono stati selezionati anche da cultivar esistenti, come ad esempio «l'Amigdalola Nana», in Grecia e l'«I-77», in Italia. Proveniente da mutagenesi indotta con raggi gamma è, invece, la «Briscola», cultivar ottenuta in Italia, che però non risulta di alcun interesse agronomico.

Per quanto riguarda l'«attitudine rizogena», nell'olivo, si osserva una elevatissima variabilità, infatti accanto a cultivar che non radicano affatto ne esistono altre che manifestano percentuali di radicazione prossime al 100%. Si ignorano, fino ad ora, i meccanismi di trasmissibilità di tale carattere.

In merito alla «resistenza ai parassiti», pur mancando un'indagine organica, si ritiene che vi sia un differente comportamento varietale. Nel caso dell'occhio di pavone (*Spilocaea oleagina*), ad esempio, vengono considerate meno sensibili cultivar come: «Ascolana Tenera», «Cellina di Nardò», «Dolce Agogia», «Farga», «Leccino», «Leccio del Corno», «Lechin», «Koronaiki», «Nevadillo Blanco», «Nocellara Etnea», «Mignolo», «Ottobratica», «Piangente», «Sevillano», «Zaituna», «Zorzaleno». Indicazioni in merito alla resistenza varietale alla tracheovorticiliosi (*Verticillium daliae*) sono state segnalate per







Olivi coltivati in filari (Fotografia di Gianluca Boetti).

cultivar come l'«Oblonga», mentre è stato indicato che i semenzali delle cultivar «Chemlali», «Frantoio» e «Arbequina» presentano maggior resistenza al parassita rispetto a quelli di altre cultivar. Per quanto riguarda la mosca dell'olivo (*Dacus oleae*) e la tignola dell'olivo (*Praes oleae*), al di là dell'evidenza di una maggior sensibilità delle cultivar a maturazione precoce, si ignora se nell'*Olea* europea o in altre specie affini esista il carattere «resistenza al parassita».

In merito ai fattori abiotici ed in particolare la «resistenza al freddo», si dispone di numerose informazioni riguardanti la suscettibilità e la resistenza di numerose cultivar osservate in area fredda di coltivazione dell'olivo. Da lavori svolti in Cina con varietà di diversa provenienza, è emerso che le progenie di cultivar provenienti da paesi freddi erano significativamente più resistenti di quelle provenienti da cultivar albanesi.

Per quanto riguarda la «resistenza alla siccità» e «resistenza alla salinità» in linea generale, si ritiene che le cultivar più resistenti siano quelle selezionate nel tempo nei paesi del nord Africa e nel Medio Oriente, caratterizzati da clima più arido. Tuttavia, mancano al riguardo osservazioni più sistematiche e si ignorano i meccanismi di ereditabilità di tali caratteri. Pur essendo nota l'ampia variabilità genetica dell'*Olea europaea*, come si è osservato precedentemente, mancano informazioni in merito a quali caratteri siano a determinazione epigenetica, monogenica o poligenica e, in quest'ultimo caso, se si tratti di ereditarietà di tipo additivo o di interazione. La mancanza di informazioni sulle caratteristiche genotipiche costringe ad utilizzare, nei lavori di miglioramento genetico, parentali valutati esclusivamente su base fenotipica per i caratteri che si intendono migliorare. Per quanto riguarda i criteri di selezione, mancando studi specifici di correlazione fra genotipo e fenotipo, la via che rimane è quella di selezionare, tra i semenzali ottenuti, gli individui superiori, rispetto agli individui genitori, per i caratteri che si vogliono migliorare.

I metodi utilizzati per il miglioramento genetico dell'olivo sono i seguenti:

- Selezione massale. Consiste nello scegliere, in base a caratteristiche fenotipiche, gli individui migliori di una popolazione; questi, lasciati liberamente, produrranno una F1, nella quale verranno ulteriormente scelti gli individui migliori che potranno costituire la nuova linea portaseme per la selezione successiva, oppure costituire direttamente nuove cultivar. Con questo metodo la selezione viene operata esclusivamente in base alle caratteristiche materne.
- Selezione ricorrente. Si opera l'incrocio fra due parentali, scelti sulla base di caratteri fenotipici, e ad ogni generazione si fanno reincrociare in tutte le





possibili combinazioni i genotipi con caratteri favorevoli; anche in questo caso già nella F1 possono essere individuate nuove cultivar.

- Reincrocio. Questo metodo si utilizza per trasferire un carattere specifico ad una cultivar già valida agronomicamente. Quest'ultima viene utilizzata come genitore ricorrente ed incrociata con un'altra che possiede quel determinato carattere. Ad ogni generazione si selezionano gli individui che manifestano il carattere che si vuole introdurre e si reincrociano con il genitore ricorrente. Ciò permette di ottenere alla fine una nuova cultivar nella quale insieme ai caratteri della varietà di partenza ne è stato fissato uno nuovo.
- Varietà ibride. Si ottengono incrociando due linee pure. Poiché nell'olivo la costituzione di linee pure è risultata una via alquanto lunga e complessa, anche se perseguibile, non è ipotizzabile giungere ad essa in tempi brevi, a meno che non si possa disporre di omozigoti provenienti da coltura di tessuti aploidi.

#### Tecnica di impollinazione.

La difficoltà di emasculare i fiori dell'olivo suggerisce di utilizzare per il miglioramento genetico da incrocio cultivar portaseme autosterili (tranne nel caso di voler ottenere linee pure). Il grado di autosterilità, per quanto geneticamente controllato, può variare nei diversi ambienti o essere modificato dai microambienti, come accade quando la branchetta fiorifera viene posta dentro un sacchetto di terilene per operare l'incrocio controllato. È necessario, quindi, scegliere le piante portaseme autosterili e verificarne l'effettiva autosterilità anche nei sacchetti.

Le branchette fiorifere scelte per l'incrocio vanno insacchettate almeno una settimana prima della fioritura e il loro numero deve essere doppio rispetto a quello delle branchette dell'impollinatore mentre il numero totale di branchette da insacchettare dipende dal numero di fiori, dalla percentuale di allegagione e dalla capacità germinativa dei semi. La popolazione dei semenzali ottenuta dall'incrocio, inoltre, non dovrà essere inferiore a 100 individui per consentire un campionamento sufficiente per lo studio della variabilità.

Quando oltre la metà dei fiori sono aperti si procede all'impollinazione, infilando le branchette dell'impollinatore nei sacchetti di quelle delle piante portaseme. Una volta richiusi i sacchetti vengono agitati.

Le olive ottenute dall'incrocio vanno raccolte nella fase intermedia di maturazione, al momento in cui il seme raggiunge il massimo peso secco, in quanto in questo stadio i semi sono più prontamente germinabili e non richiedono stratificazione poiché, presumibilmente, non si sono accumulati gli inibitori della germinazione. Dopo l'eliminazione della polpa, con o senza rottura dell'endocarpo, i semi vengono seminati in ambiente controllato.

#### Problema della giovanilità

I semenzali di olivo presentano una lunghissima fase giovanile e, in condizioni naturali di crescita, entrano in fruttificazione dopo 15-20 anni dalla germinazione. Ciò rappresenta uno dei principali ostacoli nei programmi di incrocio per selezione della specie. Per risolvere il problema si possono seguire due vie: stabilire correlazioni fra caratteri morfologici dei semenzali e comportamento agronomico in fase adulta consentendo così una selezione precoce senza attendere l'evoluzione delle piante, oppure ridurre la fase giovanile adottando tecniche appropriate di allevamento dei semenzali. La prima soluzione non è attualmente praticabile, in quanto mancano delle informazioni specifiche in tal senso, mentre è possibile tentare di ridurre la durata della fase giovanile. Sulla base delle attuali conoscenze, e al fine del contenimento della giovanilità dei semenzali di olivo, è opportuno che, durante la prima fase di crescita, si





faccia ricorso ad interventi che provochino un'accelerazione dell'accrescimento in altezza delle piante poiché, per ottenere la differenziazione a fiore, esse devono raggiungere una sufficiente altezza, così come è stato ampiamente dimostrato in altre specie. Di conseguenza è opportuno:

- allevare le piante in posizione eretta;
- mantenere le piante in fase di accrescimento continuo;
- evitare, per quanto possibile, ogni intervento di potatura, fatta eccezione per le ramificazioni più basse;
- utilizzare substrati fertili e non abbondanti concimazioni.

Quando i semenzali hanno raggiunto lo stadio di transizione (passaggio dalla fase giovanile a quella adulta), che si evidenzia con la scomparsa dei caratteri selvatici e la comparsa di caratteri prossimi alla fase matura, le piante diventano potenzialmente fertili. Durante tale stadio, per accelerare l'entrata in produzione, si ritiene possano risultare utili alcuni interventi quali:

- innesto su piante adulte o nanizzanti;
- anulazione delle ramificazioni laterali;
- trattamenti con fitoregolatori florigeni;
- condizioni di stress che deprimono la crescita, quali il freddo, la carenza idrica, la potatura delle radici.

Per alcune di queste tecniche esistono già esperienze dirette. Ad esempio, si sono ottenute risposte positive con l'allevamento dei semenzali in contenitore in serra, mantenendo le piante in posizione eretta fino al momento della fioritura, che compare dopo 5-6 anni dalla germinazione. In questo modo le piante sono in grado di produrre, dopo un periodo ragionevole, alcuni frutti, sufficienti, comunque, per una prima valutazione delle loro caratteristiche morfologiche, mentre, per una valutazione definitiva della produttività, è necessario raggiungere un maggiore accrescimento della chioma, ottenibile trasferendo le piante in contenitori più ampi o direttamente in campo. Secondo quando osservato in Israele, operando in ambienti caldi e con abbondanti apporti idrici e nutrizionali e praticando potature continue per l'eliminazione delle ramificazioni più basse, con l'allevamento in terra dei semenzali, si raggiunge la prima fioritura dal 3° al 4° dal trapianto.

### CLASSIFICAZIONE VARIETALE

L'olivo appartiene alla famiglia delle *Oleaceae*, che comprende circa 30 generi e 600 specie. L'olivo coltivato appartiene al genere *Olea*, specie *europaea*, sottospecie *Sativa*, che si distingue dall'altra sottospecie *Oleaster*, a cui appartengono gli olivi selvatici diffusi in vaste aree dell'ambiente circumediterraneo e che deriverebbero dall'*Olea europaea* per disseminazione spontanea e segregazione dei caratteri.

Recenti studi tendono a riordinare la classificazione del genere *Olea* identificando forme, cicli e sinonimi eterotipici delle diverse soecie rinvenute in Africa, Asia ed Oceania.

Il numero di cromosomi è 23 ( $2n=46$ ), caratteristico di tutte le specie del genere *Olea*.

Numerosissime sono le varietà esistenti dell'*Olea europaea*; si può affermare, infatti, che poche specie coltivate possono vantare come l'olivo un così ricco patrimonio varietale rappresentato, si stima, da oltre 2000 cultivar. Non è azzardato supporre che, ancora oggi, si coltivino, nei vari paesi olivicoli, varietà già note in epoca remota, anche se l'evoluzione del linguaggio, che ne ha modificato i nomi originari, non ne permette l'identificazione, difficilmente desumibile d'altra parte dalla descrizione antichi autori. Non è da escludere, comunque, che, con l'evolversi dei sistemi di coltivazione, alcune varietà si siano perse a vantaggio di entità genetiche migliori, più produttive, con frutto più grosso, con maggiori rese in olio, più resistente ai parassiti, ecc. o siano





state addomesticate nuove varietà originatesi spontaneamente per disseminazione naturale.

È da ritenersi, inoltre, che, in talune situazioni particolarmente difficili dal punto di vista climatico, la specie si sia potuta insediare, grazie all'esistenza di cultivar specifiche, derivanti da selezione di germoplasma importato e, più ancora, da selezione di nuove entità genetiche. Malgrado numerosissime cultivar siano già state descritte fin da tempi remoti, ve ne sono ancora molte non classificate ed altre ancora sconosciute. Non è, infatti, difficile trovare, nelle zone olivicole di vecchio insediamento e dove si è avuta una scarsa evoluzione tecnica, ecotipi non identificati o noti esclusivamente a livello locale e spesso di antica origine. L'identificazione e la classificazione varietale nell'olivo risultano complicate anche dalla presenza di numerose omonimie e sinonimie, non ancora dal tutto codificate, per cui varietà diverse vengono indicate con lo stesso nome (omonimie) oppure la medesima cultivar, nello stesso ambiente o in ambiente diverso, viene chiamata con nomi diversi (sinonimia).

La maggiore difficoltà nella distinzione delle diverse cultivar deriva, comunque, dal fatto che mancano ancora metodi di valutazione genetica in senso stretto, fatta eccezione per alcuni tentativi di studio isoenzimatico attraverso tecnica elettroforetica, realizzati in Grecia, Spagna e Francia su polline, foglie ed apici radicali, già dal 1970. I maggiori problemi legati all'applicazione di queste tecniche sono i cambiamenti quali-quantitativi degli isoenzimi, che fanno apparire nuove bande e scomparirne altre, durante le varie fasi di sviluppo e di crescita della pianta, per cui risulta difficile il campionamento. Per una corretta interpretazione dei dati elettroforetici è necessario, inoltre,



Olivi nella zona compresa tra Basilicata e Puglia (Fotografia di Gianluca Boetti).





considerare sia le differenze quantitative sia quelle qualitative, anche se sono le prime che indicano variazioni di base nella struttura delle proteine ed hanno effetto diretto nella distinzione dei geni. Per determinare la distanza genetica fra le cultivar può utilizzare l'indice di similarità (S.I.), dato dal rapporto percentuale fra il numero di bande omologhe e il numero di bande totali.

I sistemi enzimatici, fino ad ora studiati, rappresentano solo una piccola frazione dei loci dell'intero genoma dell'olivo, e ciò dipende anche dal fatto che sono conosciute le tecniche solo per alcuni di essi. Per questo motivo anche laddove non si riscontrano differenze isoenzimatiche, la variazione genetica non può essere del tutto esclusa. Per il riconoscimento varietale, possono essere usati, oltre agli isoenzimi, anche altri marcatori biochimici (ad esempio i diversi pigmenti carotenoidi analizzati con una cromatografia su strato sottile), tuttavia, i sistemi enzimatici, essendo direttamente prodotti dal gene, sono quelli che possono indicare con maggiore precisione le differenze genetiche tra le cultivar. L'analisi degli RFLP è l'unica che consente una conoscenza completa dell'intero genoma dell'olivo; il lavoro in questo senso è, tuttavia, ancora nella fase iniziale.

A causa delle difficoltà legate all'applicazione di tecniche analitiche di differenziazione varietale su base genetica, le diverse cultivar sono state, fino ad oggi, valutate in funzione dei caratteri morfologici, biologici, fisiologici ed agronomici. Qui di seguito si ricordano brevemente i principali metodi di classificazione.

#### Classificazione in base ai caratteri morfologici

Già agli inizi dell'800 il Tavanti proponeva come base di classificazione la forma del nocciolo, giungendo a raggruppare le varie cultivar in 21 gruppi. Il metodo è stato successivamente ripreso da altri autori.

#### Classificazione morfo-biologica

In questo metodo gli elementi di base sono i caratteri morfologici del frutto e della foglia, a cui si sommano altri elementi di valutazione sul comportamento biologico ed agronomico della pianta, ne deriva una complessa e dettagliata scheda elaiografica, così come fu proposta agli autori, Ciferri, Marinucci e Morettini. L'elaborazione dei numerosi dati ha consentito di suddividere l'insieme dei caratteri in due raggruppamenti:

- caratteri fondamentali, comprendenti caratteristiche morfologiche della drupa e del nocciolo, che permettono di individuare gruppi di cultivar tra loro affini;
- caratteri secondari, che vengono suddivisi in caratteri morfologici riferiti alle foglie e al portamento dei rametti e caratteri biologici ed agronomici. I caratteri secondari servono per l'identificazione delle cultivar all'interno dei gruppi omogenei.

Tuttavia, diversi fattori ambientali o differenti sistemi di coltivazione possono provocare modificazioni del fenotipo (pezzatura del frutto, dimensione e colorazione della foglia, lunghezza dell'internodo, epoca di fioritura, ecc.) e, malgrado alcuni caratteri come il portamento dell'albero, la forma del frutto, quella delle foglie e del nocciolo siano piuttosto stabili, non sempre è possibile identificare con sicurezza una cultivar.

Dal punto di vista agronomico la classificazione varietale segue un metodo più pratico, che presuppone la suddivisione in funzione della destinazione del frutto; sulla base di tale criterio, le cultivar di olivo si distinguono in cultivar da olio, cultivar da tavola e cultivar a duplice attitudine.

Le cultivar da olio sono quelle prevalentemente coltivate per l'estrazione dell'olio e risultano caratterizzate da una resa variabile, ma normalmente non





inferiore al 16-18%. Il frutto ha, generalmente, dimensioni medie o medio-piccole, con peso oscillante fra 1 e 3,5 g. Il rapporto polpa-nocciolo è relativamente basso.

Le cultivar da tavola sono quelle i cui frutti, a seguito di opportune lavorazioni, vengono destinate al consumo diretto. La dimensione del frutto è grossa o medio-grossa ed il peso può variare da 15 a 17 g. Esse presentano un rapporto polpa-nocciolo elevato, mentre la resa in olio risulta generalmente bassa. Fra le diverse cultivar da tavola è possibile distinguere quelle destinate prevalentemente alla produzione di olive verdi da quelle destinate prevalentemente alla produzione di olive nere.

Le cultivar a duplice attitudine sono quelle che possono essere utilizzate sia per l'estrazione dell'olio sia per la produzione di olive da mensa. Il frutto presenta delle caratteristiche intermedie a quelle dei due gruppi precedentemente descritti.

Di seguito verrà fornito un elenco delle più importanti cultivar dei diversi paesi olivicoli distinte per attitudine produttiva.

# ITALIA

- Cultivar da olio: Barese, Biancolila, Bosana, Canino, Carpellese, Casaliva, Castiglione, Cellina di Nardò, Cerasuola, Coratina, Correggiolo, Dritta, Frantoio, Gargnà, Gentile di Chieti, Gentile di Larino, Leccino, Maurino, Messinese, Moraiolo, Ogliarola di Lecce, Olivella, Ottobratica, Pendolino, Pisciotana, Procanica, Ravece, Raja, Razzola, Rotonda, Rotondello, Rosciola di Rotello, Santagatese, Sargano, Sinopolese, Taggiasca.
- Cultivar da tavola: Ascolana Tenera, Bella di Cerignola, Bella di Spagna, Caizzana, Giarraffa, Nocellara del Belice, Nocellara Etnea, Pizz'e Carroga, Santa Caterina, Sant'Agostino, Tonda Iblea, Uovo di Piccione, Zaituna.
- Cultivar a duplice attitudine: Ascolana Semitenera, Carolea, Cucco, Grossa di Cassano, Intosso, Itrana, Maiatica di Ferrandina, Messinese, Moresca, Nera di Gonnos, Nocellara, Passalunara, Provenzale, Tonda di Cagliari.

# SPAGNA:

- Cultivar da olio: Alameño de Cabra, Aloreña, Arbequina, Avellanejo, Blanquillo, Carrasqueño de Alcaudete, Carrasquillo, Chorro de Montefrío, Datilero, Lechín de Sevilla, Manzanilla de Huelva, Manzanilla Picúa, Morcal, Negrillo de Ariona, Negrillo de Estepa, Negrillo de Iznalloz, Negro, Nevadillo, Picual, Picual de Almería, Rechino, Torcio, Verdial de Vélez-Málaga, Zorzariega.
- Cultivar da tavola: Buidiego, Campanil, Cañivano Blanco, Cañivano Negro, Cornezuelo, De Sal, Dulzal, Gordal, Gordal de Archidona, Gordalejo, Imperial, Limoncillo, Loaime, Manzanilla, Manzanilla de Almería, Manzanilla de Agua, Manzanilla de Montefrío, Manzanilla de Piquito, Manzanilla de Jaén, Morona, Picudo, Tomadillo.
- Cultivar a duplice attitudine: Bical, Carrasqueño de la Sierra, Changlot Real, Galego, Gatuno, Henden, Hojiblanca, Lechín de Granada, Manzanilla Prieta, Manzanilla de Zahara, Mollar, Ocal, Pico Limón, Rapasayo, Royal, Verdial de Huevar.

# PORTOGALLO:

- Cultivar da olio: Alentejana, Cobrancosa, Madural, Mora, Verdeal Picual, Verdeal Transmontana.
- Cultivar da tavola: Azeitoneira, Gordal, Hojiblanca, Negrinha,.
- Cultivar a duplice attitudine: Algarvia, Bical de Castelo Branco, Blanqueta, Branquita, Conerva de Elvas, Cordovil de Castelo Branco, Cordovil de Serpa, Galega Grada de Serpa, Galega Vulgar, Macanilha, Macanilha Cara-





squenha, Macanilha Carasquenha de Almendralejo, Redondal, Redondil, Verdeal Alentejana.

#### FRANCIA

- Cultivar da olio: Araban, Argental, Blancal, Bouteillan, Cailletier, Moiral, Olivière, Pendoulier, Pigalle, Pignole, Rendonan, Ribier, Rouget, Sayern.
- Cultivar da tavola: Lucques.
- Cultivar a duplice attitudine: Aglandau, Amellau, Argoudeil, Belgentièroise, Bouteillan, Cailletier, Germaine, Grossanne, Pagètoise, Picholine, Poumal, Pruneau de Cotignac, Solonenque, Tanche, Verdale.

#### GRECIA

- Cultivar da olio: Agouromanacolia, Corfolia, Koroneiki, Daphnoella, Daphnoelia, Mastoidis Grande, Mastoidis Micra, Smertolia, Throumbolia, Vanalodia.
- Cultivar da tavola: Adrocarpos, Amygdaloila, Conservolia, Halkidiki. Mastoides, Stravolia,
- Cultivar a duplice attitudine: Adramittini, Carydolia, Kalamata, Methonia, Megaritiki, Vassiliki.

#### IUGOSLAVIA:

- Cultivar da olio: Beleka, Belica, Lastovka, Zutika.
- Cultivar a duplice attitudine: Buga, Cronic, Istrica Belica, Oblica.

#### ALGERIA

- Cultivar da olio: Abelout, Chemlal, Faneya, Haimel, Limli.
- Cultivar a duplice attitudine: Adzeradj, Blanquete de Guelma, Bouchouk de la Soummam, Bouchouk Lafayette, Sigoise.

#### TUNISIA

- Cultivar da olio: Chemlali, Chetoui, Gerboui, Zalmati.
- Cultivar da tavola: Gerboui, Meski, Saiali, Zarazi,
- Cultivar a duplice attitudine: Barouni del Sahel, Besbessi, Gerboua, Limi, Marsalina, Ouslati, Tefahi, Zarazi del Sud, Yacouti.

#### TURCHIA

- Cultivar da olio: Cakir, Cilli Gilek, Edremit, Memecik.
- Cultivar da tavola: Aydin Memecik, Ayvalik, Celebi, Domat, Erkence, Gemlik, Izmir Sofralik, Memeli.

#### IRAK

- Cultivar da olio: Ajrosi, Barmaghi, Bashika, Dikkam, Kasb, Jelin.

#### U.S.A (CALIFORNIA) E MESSICO

- Cultivar da tavola: Ascolana Tenera, Sevillana.
- Cultivar a duplice attitudine: Manzanilla, Mission.

#### ARGENTINA

- Cultivar da olio: Arbequina, Frantoio, Leccino.
- Cultivar da tavola: Arauco.
- Cultivar a duplice attitudine: Empeltre.

#### CILE

- Cultivar da olio: Liguria
- Cultivar da tavola: Azapa, Olivos.
- Cultivar a duplice attitudine: Empeltre, Manzanilla, Sevillana.





**CIPRO**

- Cultivar da olio: Coroneiki, Mastoides.
- Cultivar da tavola: Conservolia, Cucco, Kalamata.
- Cultivar a duplice attitudine: Ladoelia.

**ISRAELE**

- Cultivar da olio: Barnea.
- Cultivar da tavola: Kadesh, Manzanilla, Mehravia, Uovo di Piccione,
- Cultivar a duplice attitudine: Muhasan, Nabali Baladi, Sourì.

**MAROCCO:**

- Cultivar da tavola: Meslala.
- Cultivar a duplice attitudine: Haouzia, Manzanilla, Picholine Marocaine.

**PAKISTAN:**

- Cultivar da tavola: Gemlik, Uslu.

**SIRIA:**

- Cultivar da olio: Zaity.
- Cultivar da tavola: Abou-Salt, Djlat, Kaiss.
- Cultivar a duplice attitudine: Dan, Doeblì, Khodeiri, Koudeiry, Sorani.

**METODI DI PROPAGAZIONE E TECNICHE VIVAISTICHE**

Le tecniche di propagazione utilizzabili per l'olivo, come per altre piante da frutto, sono la riproduzione e la moltiplicazione. Tuttavia, nella pratica si ricorre alla riproduzione o per fini di miglioramento genetico oppure per l'ottenimento di semenzali da utilizzare come portinnesti (portinnesti franchi); questo perché nella pianta da seme non si riproducono le caratteristiche varietali della pianta madre, cosa, invece, che si ottiene quando si fa ricorso alla moltiplicazione sia diretta (talea, ovulo, pollone) sia indiretta (innesto).

La moltiplicazione è basata sulla possibilità di originare nuovi individui sia da porzioni di pianta (pollone, ovulo, talea), in quanto in grado di rigenerare le parti mancanti, sia attraverso la saldatura dell'oggetto (o nesto) sul soggetto (o portinnesto); nel primo caso si parla di piante «franche di piede», nel secondo di piante «innestate».

Diversi metodi di moltiplicazione diretta utilizzabili nell'olivo hanno origine antichissima, probabilmente collegata già alle primissime esperienze di coltivazione della specie. Tuttavia, alcuni di essi, quali la moltiplicazione per ovulo, per pollone, per talea di branca, definiti, oggi, sistemi tradizionali, hanno perso nel tempo molta della loro importanza pratica, essendo stati sostituiti da metodi moderni, quali l'innesto su semenzale e la talea di ramo con foglia; in alcuni paesi olivicoli mediterranei, inoltre, i sistemi tradizionali vengono ancora largamente utilizzati sia per loro estrema semplicità sia per altri aspetti connessi con le caratteristiche delle piante che da essi derivano.

Per quanto riguarda la tecnica di innesto, anch'essa di antica origine, ha subito nel tempo una forte evoluzione diventando tecnica moderna con la messa a punto del sistema d'innesto su giovane semenzale che ha determinato il nascere e il diffondersi del vivaismo industriale alla fine dell'ottocento. Essa rimane una tecnica ancora largamente diffusa anche se tende ad essere sempre meno utilizzata a livello di vivaismo industriale per la complessità manuale, la disformità di crescita delle piante che ne derivano ed il ritardo dell'entrata in produzione; inconvenienti questi, in parte superati con l'impiego di portinnesti clonali o portinnesti franchi selezionati per determinati caratteri. Di seguito vengono descritti i vari metodi di moltiplicazione per via diretta.







Fotografia di Gianluca Boetti.

#### Moltiplicazione per ovulo.

Si basa sull'impiego degli ovuli, particolari formazioni iperplastiche che si originano spontaneamente soprattutto nella zona del colletto e nella parte basale del tronco delle piante adulte. Gli ovuli sono ricchi di gemme latenti e contengono sostanze di riserva in grado di alimentare, una volta staccati, l'insorgere di numerosi germogli e radici, che si svilupperanno nella successiva stagione vegetativa. Essi vengono asportati durante il periodo autunno-invernale ed interrati nel terreno a circa 20-25 cm di profondità. Il metodo risulta mutilativo per la pianta madre e non consente una larga produzione di nuove piante. Dalla moltiplicazione per ovulo deriva il sistema di propagazione messa a punto in Grecia, negli anni '70 e basata sulla utilizzazione di frammenti di masse ovariali che vengono trattate in vivaio con tecnica simile a quella utilizzata per le talee legnose. In questo caso viene interamente sacrificata la pianta madre.

#### Moltiplicazione per pollone radicato.

Utilizza polloni che insorgono naturalmente al colletto di piante adulte proprio dagli ovuli. Dalla base dei polloni, coperta con terreno, si originano numerose radici avventizie. Una volta che si è sviluppato un apparato radicale autonomo, si staccano dalla pianta madre e si trapiantano. Per favorire l'emissione di radici alla base dei polloni, oltre a coprirli con terra, si può praticare una anulazione o delle intaccature appena sopra il punto di inserzione del pollone, o ancora, fare delle applicazioni di ormoni rizogeni. Anche questo metodo, pur essendo più semplice del precedente, non trova applicazione nel vivaismo industriale per la manualità richiesta e per il limitato numero di piante che si possono ottenere per singola pianta madre; inoltre, le piante da pollone, così come quelle da ovulo, presentano un ritardo sensibile nell'entrata in produzione, poiché conservano a lungo un comportamento giovanile.

#### Moltiplicazione per talea di branca.

Si basa sull'impiego di una porzione (talea) di branca adulta (3-4 anni) che autonomamente può formare nuove radici e nuovi germogli dalle gemme la-





tenti. Il metodo, che s'è stato largamente usato in passato e trova ancora utilizzazione in alcuni paesi come Spagna e Portogallo, serve normalmente per l'ottenimento di piante direttamente a dimora; recentemente, è stato migliorato utilizzando grosse fitocelle, riempite di terriccio leggero, entro le quali vengono poste a radicare le talee di branca previo trattamento con ormoni rizogeni.

Il limite che tale sistema presenta dal punto di vista applicativo è dato dalla difficoltà di disporre di grande quantità di materiale per pianta madre che normalmente proviene da rami di potatura.

#### Moltiplicazione per talea di ramo con foglia.

Tale metodo, nato negli U.S.A. ad opera di Hartman alla fine degli anni '50 e da lì diffuso in tutto il mondo con il nome di «Mist propagation» o «Nebulizzazione», rappresenta il mezzo più diffuso a livello di vivaismo industriale per la moltiplicazione dell'olivo. Poiché esso utilizza porzioni relativamente ridotte di rami di un anno o dell'anno, rispetto ai metodi precedenti, offre l'enorme vantaggio di disporre di notevole quantità di materiale di propagazione per pianta madre. Esso si basa sulla capacità che ha una porzione di ramo con foglie di emettere radici, una volta staccata dalla pianta madre, trattata con ormoni specifici e posta in determinate condizioni ambientali. In pratica le talee vengono poste in un bancale contenente un apposito substrato di radicazione, all'interno di una serra provvista di sistema di nebulizzazione, in grado di mantenere un elevato stato igrometrico attorno alla talea attraverso periodiche bagnature alle foglie. La conservazione dell'attività funzionale delle foglie, durante l'intero processo di radicazione, è di fondamentale importanza essendo esse determinanti, sia ai fini della formazione delle radici sia del loro iniziale sviluppo. La risposta alla radicazione delle talee in termini di velocità di emissione radicale e di quantità di radici è fortemente influenzata sia da trattamenti alla base con sostanze ormonali di sintesi (acido beta-indolbutirrico o IBA) e dalla temperatura del substrato (circa 20-22°C) sia dalla cultivar (fattore genetico), dall'epoca di prelievo dei rami (stagionalità) e dalle condizioni nutrizionali della pianta di origine (stato delle piante madri). Il metodo di nebulizzazione presenta, tuttavia, degli inconvenienti, primo fra tutti la complessità delle strutture richieste (sistema automatico di controllo della nebulizzazione), mentre la bagnatura prolungata della talea per l'intero periodo di radicazione (50-60 giorni) può determinare necrosi delle gemme ascellari per deposito di sali contenuti nell'acqua ed un impoverimento delle sostanze di riserva.

Una alternativa alla moltiplicazione per nebulizzazione è rappresentata dalla tecnica di propagazione per talea in cassone riscaldato, messa a punto sin dagli inizi degli anni '70. Essa consiste nel far radicare le talee in una cella di radicazione (cassone riscaldato), entro la quale è possibile condizionare i principali fattori che favoriscono la rizogenesi. Esso utilizza sostanzialmente materiale di propagazione simile a quello previsto per la nebulizzazione ma, rispetto ad essa, risulta estremamente semplificato soprattutto nelle strutture utilizzate e nella gestione.

Il cassone riscaldato consiste in un bancale in cui la parte inferiore contiene un idoneo substrato di radicazione (normalmente perlite) che fa da supporto alle talee e da riserva di acqua: esso viene mantenuto entro livelli di temperatura ottimali, grazie alla presenza di un circuito di riscaldamento comandato da un termostato. La parte superiore del cassone (camera umida), destinata a contenere la porzione apicale delle talee, è chiusa da pareti e coperchio rivestite da polietilene trasparente alla luce e permeabile ai gas, in grado di mantenere l'ambiente saturo di umidità. Il cassone riscaldato deve essere collocato entro una serra di radicazione di opportune dimensioni e, soprattutto, ben





ombreggiato attraverso l'imbiancatura della serra e la copertura della stessa con rete ombreggiante al 75%, oppure in serra climatizzata. In merito alle condizioni interne del cassone, è necessario evitare eccessi di umidità del substrato attraverso adeguato drenaggio e deve essere garantita una umidità relativa del 100%. Il substrato di radicazione va mantenuto ad una temperatura media (20-22° C) per tutta la durata del ciclo.

La tecnica di moltiplicazione per talea comprende tre fasi: quella di radicazione, quella di indurimento e quella di allevamento.

La prima ha inizio con la raccolta dalla pianta madre dei rami e la preparazione delle talee; essa costituisce l'aspetto fondamentale ai fini del successo del metodo e va fatta tenendo conto di tutti i fattori che influiscono sulla capacità di radicazione, siano essi intrinseci alla talea (tipo e porzione di ramo, cultivar, caratteristica della pianta madre, stagionalità) che estrinseci (condizioni interne ed esterne del cassone, trattamento con fitoregolatori rizogeni, tecnica di preparazione della talea). Nel prelievo di primavera si utilizzano i rami di un anno, predisposti alla fruttificazione, scegliendoli tra quelli della parte esterna della chioma, ben induriti e con diametro medio non inferiore a 2,5-3 mm.

Le talee sono costituite da porzioni di ramo 4-6 nodi, a cui si lasciano solo le quattro foglie dei due nodi terminali. Il taglio basale va fatto immediatamente al di sotto del nodo per favorire la cicatrizzazione della ferita. Le talee così preparate vengono trattate con fitoregolatori rizogeni (acido indolbutirrico o IBA, acido naftalenacetico o NAA, o una miscela di questi, in soluzione idroalcolica o dispersi in talco) ed infisse nel substrato per una profondità non superiore a 3-3,5 cm.

Come si è detto, il potenziale rizogeno è influenzato geneticamente, essendosi riscontrate differenze sensibili tra una cultivar e l'altra; tale carattere, è stato verificato, anche se non in tutte, in molte cultivar. In generale, anche nelle cultivar predisposte alla radicazione, è preferibile che il materiale venga prelevato da piante giovani, ben nutrite, preferibilmente irrigate e in buon equilibrio vegeto-produttivo. È indispensabile, inoltre, che esse siano controllate anche dal punto di vista fitosanitario.

La capacità di radicazione delle talee è direttamente influenzata anche dallo stato vegetativo della pianta al momento del prelievo dei rami, da cui dipendono le condizioni nutrizionali e l'equilibrio ormonale del ramo stesso e quindi della talea. Si è osservato che, in generale, il periodo di maggiore attitudine alla radicazione è quello corrispondente all'attività vegetativa e quindi l'intervallo che va da marzo a novembre-dicembre, ad eccezione del periodo più caldo. La seconda fase, quella di indurimento, inizia con lo svellimento dal substrato delle talee che hanno prodotto un buon apparato radicale (almeno tre radici della lunghezza di 3-4 cm) e si completa con la stabilizzazione delle barbatelle. A tal fine le talee radicate vengono trapiantate in piccoli contenitori e mantenute in serra per poter meglio tenere sotto controllo l'intensità luminosa, ai cui eccessi le giovani piantine sono particolarmente sensibili, e la temperatura che, almeno inizialmente, non dovrebbe scendere al di sotto dei 12-15°C. In questa fase le piantine cominciano ad adattarsi alla vita autonoma, allungando il proprio apparato radicale ed avviando l'attività vegetativa delle gemme ascellari che danno origine a nuovi germogli. Le operazioni da compiere, durante la fase di indurimento, oltre ovviamente al controllo delle condizioni ambientali, si riducono ad irrigazioni periodiche.

La tersa fase, quella dell'allevamento delle barbatelle, consiste nell'allevare le barbatelle indurite in vivaio fino ad ottenere piante pronte per la messa a dimora. Mentre in passato questa fase si svolgeva in piantonario, dove le piante crescevano a terra, oggi, si preferisce l'allevamento in contenitore.





Fotografia di Gianluca Boetti.



Tale tecnica consiste nell'allevare le piantine in appositi contenitori, con terriccio adatto e concimazione in grado di garantire un accrescimento ottimale delle piante in termini di sviluppo complessivo e qualità dell'apparato radicale, presupposti fondamentali per un attecchimento elevato e una rapida crescita in campo. Secondo questa tecnica le piante vengono allevate in vasi di plastica del volume di 2-3 litri, utilizzando, preferibilmente, un composto costituito da terreno limo-sabbioso, torba, foglia di bosco o altro materiale organico e sabbia di fiume grossolana in rapporto volumetrico di 2:1:1:1. La composta, così preparata, va integrata con concimazione minerale a base di azoto, fosforo, potassio e microelementi. Il trapianto delle barbatelle indurite nel vaso si esegue in primavera; i vasi, collocati sotto tunnel ricoperti con reti di ombreggiamento al 70% e poggiati a terra su film pacciamante nero, sono provvisti di un impianto di irrigazione a goccia in modo da assicurare una irrigazione regolare e mantenere il substrato nelle migliori condizioni di umidità. Il sistema consente, inoltre, di effettuare la fertirrigazione azotata durante l'intera fase di crescita. In alternativa, si può usare un sistema per nebulizzazione che, se risulta strutturalmente meno complesso rispetto al precedente, richiede però maggiori disponibilità idriche. Per ottenere una pianta ad asse unico si seleziona precocemente un solo germoglio che viene mantenuto eretto per mezzo di un tutore. Al termine della stagione vegetativa le piante raggiungono un'altezza adeguata e risultano idonee per essere collocate a dimora. Nel vivaismo olivicolo più evoluto la pratica di allevamento delle barbatelle in contenitore rappresenta ormai la tecnica più ricorrente con delle variazioni legate sia al tipo di contenitore che al substrato e ai sistemi di irrigazione utilizzati. I vantaggi offerti da queste tecniche vivaistiche sono notevoli. A livello di vivaio si viene ad avere, infatti, una forte economia legata al ciclo relativamente breve e alla necessità di non utilizzare manodopera di elevata specializzazione; con l'allevamento in contenitore, inoltre, il vivaio si svincola dalla necessità di dover disporre di terreni di particolare natura e fertilità che invece sono richiesti quando si fa l'allevamento delle barbatelle a terra, come nel sistema tradizionale. Per l'olivicoltore, con le piante allevate in contenitore, risulta semplificato il trasporto delle barbatelle dal vivaio all'azienda e quindi in campo, dove le operazioni di trapianto risultano particolar-





mente agevolate dalla facilità di distribuzione delle piantine. Inoltre, poiché l'apparato radicale rimane integro durante il trapianto, le piante non subiscono alcuna crisi e manifestano una pronta ripresa vegetativa; infine, esse possono tranquillamente sostare in azienda, qualora ve ne fosse bisogno, in attesa di essere collocate a dimora. Le innovazioni tecnologiche descritte rappresentano una valida incentivazione per il vivaismo e ciò è importante ai fini dello sviluppo del settore soprattutto in zone carenti di strutture, come si riscontra in molti paesi olivicoli.

Passiamo ora ad esaminare i metodi di moltiplicazione per via indiretta.

#### Innesto su semenzale

Tale tecnica, utilizzata per primo in Italia ad opera di vivaisti di Pescia, in Toscana, ha assunto un'importanza rilevante, a partire dal secolo scorso, in molti paesi olivicoli.

La prima fase del metodo è rappresentata dall'ottenimento del semenzale franco. A tal fine si raccolgono, generalmente nel mese di novembre-dicembre, i semi di cultivar normalmente caratterizzate da noccioli piccoli ed embrioni ad elevato potere germinativo. I noccioli vengono seminati in un'aiuola all'aperto, tra la fine di agosto e l'inizio di settembre, su un letto di germinazione costituito da terreno limo-sabbioso, calcareo; la germinazione avviene dopo circa un mese e mezzo. Il trapianto si effettua nell'anno successivo, tra aprile e maggio, portando i semenzali in un'altra aiuola detta «nestaiola», in cui dopo un anno le piante sono pronte per la seconda fase del metodo, cioè per l'innesto.

Pur essendo possibile utilizzare nell'olivo tutti i tipi di innesto, normalmente si fa ricorso, in questa tecnica, all'innesto a «penna» su semenzale di uno o due anni.

L'innesto si effettua in primavera; è necessario che la pianta sia «in succhio», abbia, cioè, la corteccia che si distacchi con facilità. I soggetti vengono recisi a circa 5 cm dal terreno, quindi la corteccia viene tagliata longitudinalmente per circa 2 cm e distaccati i due lembi di questa; la marza, tagliata obliquamente a «becco di luccio», va inserita con il taglio trasversale rivolto verso l'interno, in corrispondenza del taglio longitudinale, tra corteccia e cilindro centrale. Essa viene preparata utilizzando rami di un anno, di media vigoria, di diametro di circa 4-5 mm, ed è costituita da due internodi, dei quali solo il superiore è provvisto di foglie che vengono dimezzate trasversalmente. Il soggetto e il nastro vengono legati saldamente tra loro e le ferite ricoperte da mastice. Le piante innestate rimangono per un anno nel medesimo luogo (nestaiole), durante il quale viene effettuata la selezione di un unico germoglio proveniente dalla marza. A fine stagione le piante innestate raggiungono un'altezza di 50-60 cm. Esse, nella primavera successiva, vengono trapiantate in fila, nel piantonaio, dove devono rimanere, normalmente, per un altro anno prima di essere vendute. All'atto della vendita, esse vengono estirpate dal terreno e confezionate in un pane di terra avvolto con paglia di riso. È evidente la lunghezza e la complessità di questa tecnica che, a parte la richiesta notevole di manodopera di elevata specializzazione, necessita di condizioni ambientali (temperatura media giornaliera, umidità dell'aria, natura del terreno) non ovunque facilmente reperibili. A quanto detto, va aggiunto che, all'atto della vendita, si ha una forte mutilazione dell'apparato radicale della pianta che incide negativamente sul suo attecchimento e sviluppo successivo. Nel tentativo di avviare a tale inconveniente si preferisce completare l'ultima fase dell'allevamento in contenitore. Infine, i semenzali, essendo per loro natura eterogenei, influenzano in maniera differente la crescita e l'entrata in produzione delle piante le quali, pertanto, almeno nei primi di vita, risultano disformi pur appartenendo ad una medesima cultivar.





Raccolta delle olive nelle regioni mediterranee  
(Fotografia di Gianluca Boetti).



Per tentare di ovviare a quest'ultimo inconveniente, normalmente all'atto della messa a dimora delle piante innestate, si suggerisce di interrare il punto di innesto per favorire la formazione di radici avventizie, cosa che può avvenire prima del terzo anno di impianto.

#### Innesto-talea con portinnesti clonali.

Esistono alcune cultivar che presentano difficoltà particolari a radicare sia in nebulizzazione sia in cassone riscaldato, per la bassa o addirittura nulla capacità di radicazione oppure per la spiccata stagionalità. In questi casi una soluzione alternativa al problema è quella dell'innesto-talea, tecnica che consiste nell'ottenere con un'unica operazione piante innestate e radicate. Come soggetto si usano portinnesti clonali, dei quali alcuni selezionati sempre presso il medesimo istituto.

Alle fine dell'estate viene eseguito «a tavolino» un innesto «a spacco inglese semplice». Il soggetto è ricavato dai rami dell'anno lunghi circa 15-18 cm con due coppie di foglie, mentre la marza è costituita da uno o due nodi ed una coppia di foglie. I bionti, dello stesso calibro, dopo il taglio, vengono accostati e legati insieme con un nastro di parafilm che associa al vantaggio di essere autoadesivo quello di spaccarsi autonomamente con l'ingrossamento del punto di innesto. Gli innesti-talea, una volta trattati alla base con ormoni di radicazione, come si fa comunemente per le talee, vengono collocati nel cassone riscaldato, le cui condizioni di umidità e temperatura consentono sia la saldatura dei bionti sia la contemporanea radicazione del soggetto. Dopo circa un mese gli innesti-talea attecchiti e ben radicati passano alla fase di indurimento secondo la tecnica di indurimento delle talee. Con questo metodo è possibile avere in dodici, diciotto mesi piante idonee per il trapianto impiegando una tecnica semplice ed economica.

Così come si è fatto per altre specie arboree da frutto, anche per l'olivo si cerca di indirizzare la produzione vivaistica secondo criteri rigorosi, basati su specifici disciplinari di produzione per ottenere piante certificate che garantiscano la rispondenza varietale ed assicurino il buono stato fitosanitario e la qualità stessa della pianta per ciò che riguarda attecchimento elevato, pronta ripresa, uniformità di crescita e rapidità di sviluppo.





## BIBLIOGRAFIA

- ALTAMURA, L.; ALTAMURA, M. M.; MAZZOLANI, G. «Elements for the revision of the genus *Olea* (Tourn). L. VI. The taxa present in Oceania with can be ascribed to *Olea* and allied genera», *Annali Botanici*, vol. XLIII, 1985.
- ANGELI, L.; CIMATO, A.; SILLARI, B. «La stroncatura: una vecchia tecnica per ringiovanire un moderno oliveto». *L'Informatore Agrario*, 24, 1985.
- BALDINI, E.; SCARAMUZZI, F. «Sul valore dei dati biometrici nella descrizione e classificazione delle razze di olivo in coltura». *Annali della sperimentazione agraria*, 1952.
- BALDINI, E. «Contributo allo studio delle cultivar toscane di olivo (III - Indagine condotta in provincia di Pistoia)». *Annali della sperimentazione agraria*, 1956.
- BALDINI, E.; SCARAMUZZI, F. *Olive da tavola*, cap.III. Edagricole, Bologna, 1963.
- BALDONI, L.; FONTANAZZA, G. «Preliminary results on olive clonal rootstocks behaviour in the field». *Acta Horticulturalis*, Cordova, 26-29, sett. 1989.
- BARTOLINI, G.; TRONCOSSO, A.; FIORINO, P. «Radicazione di talee di olivo cv 'Frangivento' provenienti da piante madri allevate in ambienti diversi». *Riv. Ortoflorofrutt. It.*, 63, 4, 1979.
- BATTAGLINI, M.; FONTANAZZA, G. «La multiplicación del olivo por estaquilla semileñosa y por injerto sobre la misma en bancada caliente cubierta». *Olea*, giugno, 1978.
- BELLINI, E. «Behaviour of some genetical characters in olive seedlings obtained by crossbreeding». *Int. Hort. Congr.*, Firenze, 27 ago.-1 sett. 1990.
- BELLINI, E.; PARLATI, M. V.; PANDOLFI, S. «Response of crossed olive trees to seeding rootings». *Int. Hort. Congr.*, Firenze, 27 ago.-1 sett. 1990.
- BERENGUER, A. G. «Selección clonal en Olivo (*Olea europaea* L.)». *Olea*, giugno, 1978.
- BOTTARI, V.; SPINA, P. «Le varietà di olivo coltivate in Sicilia». *Annali della sperimentazione agraria*, 1952.
- BOULOUHA, B. «Sélection clonale de la 'Picholine Marocaine'». *Olea*, 17, 1986.
- BREVIGLIERI, N.; Battaglia, E. «Ricerche cariologiche in *Olea europaea* L.». *Caryologia*, VI, 1954.
- BREVIGLIERI, N. «Nuovi orientamenti nelle forme di allevamento dell'olivo in coltura intensiva». *Firenze Agricola*, 1, 1959.
- BREVIGLIERI, N. «La nuova olivicoltura specializzata intensiva», *L'Italia Agricola*, 8, 1961.
- BUIATTI, M.; ROSELLI, G. «Variabilità e selezione in piante a propagazione vegetativa». *Rivista Ortoflorofrutt.*, 63, 1979.
- CARUSO, T.; DI MARCO, L. «Indagine sull'areale di coltivazione dell'olivo Nocellara del Belice nei comuni di Partanna. Castelvetro, Campobello di Mazara». ICA, Palermo, 1982.
- CASTORINA, S. «Le varietà di olivo coltivate in Abruzzo». *Annali della sperimentazione agraria*, 1954.
- CHEVALIER, A. «L'origine de l'olivier cultivé et ses variations», *Rev. Int. Bot. Appl. et Agric. Trop.*, 1948.
- CIFERRI, R. «Dati ed ipotesi sull'origine e sull'evoluzione dell'olivo». *Olearia*, 1950.
- CIFERRI, R.; MARINUCCI, M.; MORETTINI, A. «Dati preliminari per una sistemazione delle razze di olivo in coltura». *L'olivicoltore*, 1, 1942.
- CIMATO, A. «Moltiplicazione dell'olivo per talea di branca» *Ing. Agr.*, 5, 1980.
- CIMATO, A.; FIORINO, P. «Propagazione. Frutticoltura anni'80». *L'olivo*, R.E.D.A., 1981.
- CRESCIMANNO, F. G.; SOTTILE, I. «Osservazioni su sette combinazioni di innesto della cultivar 'Frantoio'». *Scienza e Tecnica Agraria*, 9-10, 1971.
- CUCURACHI, A.; BRIGHIGNA, A.; DE ANGELIS, M. «Le olive da tavola, IV - Caratteristiche ed attitudini delle olive della varietà 'provenzale'». *Annali Istituto Sperimentale Elaiotecnica*, vol. V, 1975.
- D'AMORE, R.; IANNOTTA, N.; PERRI, L. «Contributo allo studio delle principali varietà di olivo presenti in Calabria, Istituto Sperimentale per l'Olivicoltura, numero speciale, vol.I, Cosenza, 1977.
- DELFINO, G.; MAROTTA, G. «La valutazione degli effetti economici, a livello aziendale, prodotti dalle innovazioni proposte in alcune realtà olivicole meridionali». *Arch. dei corsi di formazione*, FORMEZ, Napoli, 1989.
- D'HALLEWIN, G.; MULAS, M.; SCHIRRA, M. «Characteristics of eleven table-olive clones selected from 'Nera' cultivar». *Int. Symp. on olive Growing*, Cordova, 26-29 sett. 1989.





- F.A.O., *China: development of olive production*, 23, Roma, 1980.
- FIORINO, P.; ZUCCONI, F. «Osservazioni sulla propagazione dell'olivo per talea radicale». Atti delle Giornate di Studio sulla Propagazione delle Specie Legnose, Pisa, 26-28 novembre 1964.
- FIORINO, P. «Ricerche sulla possibilità di propagare l'olivo mediante 'margotta di ceppaia' e 'propagine per trincea'». *Scienza e Tecnica Agraria*, 6-7, 1967.
- FIORINO, P. «L'olivicoltura in Italia: stato attuale, problemi e prospettive tecniche». Atti della Conferenza Nazionale sull'Olivicoltura, Catanzaro, 1977.
- FIORINO, P.; NATALI, S. «Proposte tecniche per una olivicoltura moderna». Giornata di Studio sugli Aspetti Tecnici ed Economici dell'Olivicoltura Viterbese, Viterbo, 1985.
- FIORINO, P. «Aspetti agronomici della coltura. L'olivo in Toscana». Regione Toscana, Giunta Regionale, 1986.
- FONTANAZZA, G.; RUGINI, E. «Nuove tecniche di propagazione per talea». Seminario sul Vivaismo e Controllo della Rizogenesi mediante Fitoregolatori, Pistoia, 17 giugno, 1968.
- FONTANAZZA, G.; JACOBONI, N. «Il riscaldamento basale nella propagazione dell'olivo». *Frutticoltura*, 12, 1975.
- FONTANAZZA, G.; JACOBONI, N. «Radiazione delle talee di olivo». *Frutticoltura*, 9, 1976.
- FONTANAZZA, G.; RUGINI, E. «Effect of leaves and bud removal on rooting ability of olive tree cuttings» *Olea*, dicembre, 1977.
- FONTANAZZA, G.; GIUSQUIANI, P. L. «Una nuova linea di produzione delle barbatelle di olivo: L'allevamento in vaso». *Frutticoltura*, 10-11, 1978.
- FONTANAZZA, G.; RUGINI, E.; MENCUCCINI, M. «Indagini sull'areale di coltivazione della cultivar 'Ascolana Tenera' nella provincia di Ascoli Piceno». Ann. Fac. Agr. di Perugia, vol. XXXIV, 1980.
- FONTANAZZA, G.; BONGI, G.; MENCUCCINI, M. «Variazione stagionale di radiazione naturale ed indotta con I.B.A. (acido 3-indolbutirrico) nell'olivo in funzione del ciclo biologico della pianta madre». Atti del congresso Fitoregolatori in Agricoltura, Firenze, 26-27 novembre 1981.
- FONTANAZZA, G.; RUGINI, E. «Radiazione delle cultivar di olivo con il metodo del cassone riscaldato, terzo contributo». *Frutticoltura*, 2, 1981.
- FONTANAZZA, G. *Olivicoltura alternativa*. Edagricole, 1982.
- FONTANAZZA, G.; RUGINI, E. «Graft union histology in olive tree propagation by cutting graft». *Riv. Ortoflorofrutt. It.*, 1, 1983.
- FONTANAZZA, G. *Situazione olivicola italiana e proposte di intervento organico*, Ed. Cenfac., 1986.
- FONTANAZZA, G. «Presentiamo la cultivar 'I-77'». *Terra e Vita*, 1987.
- FONTANAZZA, G. *Olivo. Riconversione produttiva e nuovi prodotti per lo sviluppo dell'agricoltura italiana*, vol. II, Lestaa, Roma, 1987.
- FONTANAZZA, G.; BALDONI, L. «Innovazioni tecnologiche in olivicoltura. Olivicoltura, innovazioni tecnologiche e valutazione dei risultati economici in alcune realtà aziendali». Arch. dei corsi di formazione, FORMEZ, Napoli, 1989.
- FONTANAZZA, G.; BALDONI, L. «Proposta per un programma di miglioramento genetico dell'olivo» *Olivae*, 34, dicembre, 1990.
- FONTANAZZA, G. «Forme di allevamento e potatura». *Uliveto Italia*, 12, 1991.
- FONTANAZZA, G.; BALDONI, L.; CORONA, C. «Osservazioni sull'impiego di portinnesti clonali negli olivi 'Ascolana Tenera' e 'Giarrafa'». *Riv. di Frutticoltura*, 11, 1992.
- FONTANAZZA, G. *Olivicoltura intensiva meccanizzata*. Edagricole, Bologna, 1993.
- FONTANAZZA, G.; BALDONI, L. «Preliminary observation on the application of mechanical pruning in a medium intensive olive grove». *Olea* (in litteris).
- FONTANAZZA, G.; BALDONI, L.; PATUMI, M.; CORONA, C. «New selection cv FS-17. Agronomic behaviour and fruit lipidic composition». *Olea* (in litteris).
- FONTANAZZA, G.; CAPPELLETTI, M. «Evoluzione nei sistemi di coltivazione dell'olivo: dagli oliveti intensivi meccanizzati agli impianti fitti». *Olivae* (in litteris).
- FREZZOTTI, G. Studio biometrico sulle olive di differenti varietà e provenienze. Le varietà di olivo coltivate in Italia, R.E.D.A., Roma, 1937.
- GARCÍA, A.; FERREIRA, J.; FRIAS, L.; FERNÁNDEZ, A. «Fertilidad de las variedades de olivo españolas». Sem. Oleic. Int., Cordova, 6-17 ott. 1975.
- GUERRIERO, R.; SCARAMUZZI, F.; CRESCIMANNO, F. G.; Sottile, I., «Ricerche comparative fra olivi innestati ed autoradicati. Osservazioni nei primi anni di impianto». *Tecnica Agraria*, 4, 1972.





- HARTMANN, H. T.; WHISLER, J. H. «Some rootstock and interstock influences in the olive (*Olea europaea* L.) cv 'Sevillano'». *J. Am. Soc. Hort. Sci.*, 95, 1970.
- HARTMANN, H. T.; SCHNATHORST, W. C.; WHISLER, J. E. «Oblonga, a clonal olive rootstock resistant to *Verticillium* wilt». *California Agriculture*, giugno, 1971.
- HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E. *Plant propagation*. Prentice Hall Inc., Englewood N.Y., 1983.
- HUMANES, G. M. J.; HERRUSO SOTOMAJOR, B.; PORRAS PIEDRA, «Recolección de aceitunas». *Olea*, giugno, 1980.
- HUMANES, G. M. J.; PASTOR MUNOR, M. «La taille mécanique de l'olivier». Sem. Int sur la Culture Intensive de l'Olivier, Marrakech, 1981.
- JACOBONI, N. «Forme di allevamento dell'olivo». Atti del I Convegno Nazionale dell'Olivo, Spoleto, 1962.
- JACOBONI, N.; BATTAGLINI, M. «Studi e ricerche sistematiche sulle minori entità tassonomiche di *Olea europaea* L., costituenti la popolazione olivicola umbra», I nota: provincia di Perugia Camera di Commercio, Industria ed Agricoltura, quaderno n. 14, Perugia, 1962.
- JACOBONI, N.; BATTAGLINI, M.; PREZIOSI, P. *Propagation of olive trees. Modern olive-growing*, F.A.O., Roma, 1977.
- JACOBONI, N.; FONTANAZZA, G. «Cultivar. Frutticoltura anni'80». *L'olivo*, R.E.D.A., 1981.
- JACOBONI, N.; TOMBESI, A. «La potatura. Frutticoltura '80». *L'olivo*, R.E.D.A., 1981.
- LAVEE, S. «'Kadesh' table olive». *Hort. Science*, XIII, 1, 1978.
- LAVEE, S.; HASKAL, A.; WODNER, M. «'Barnea': a new olive cultivar from first breeding generation» *Olea*, 17, 1986.
- LAVEE, S. «Aims, methods and advances in breeding of new olive (*Olea europaea* L.) cultivars». Int. Symp. on Olive Growing, Cordova, 26-29 sett., 1989.
- LOUSSERT, R.; BROUSSE, G. «L'olivier» G.P. Maisoheuve & Larose, 1978.
- MARINUCCI, M. «Schema di classificazione delle razze di olivo coltivate nell'Italia meridionale». *L'olivicoltore*, 24, 1932.
- MENCUCCIONI, M.; MERIOTTI, D.; RUGINI, E. «Rigenerazione dell'olivo (*Olea europaea* L.) da tessuto somatico della cv 'Moraiolo' e prime esperienze di trasformazione genetica» Atti del XXXV Conv. Annuale di Generica Agraria, Pisa, 25-26 sett. 1991.
- MILELLA, A. «Contributo allo studio delle cultivar sarde di olivo, I - Indagini condotte in provincia di Sassari». Annali della Facoltà di Agraria di Sassari, vol. IX, 1961.
- MILELLA, A. «Résultats préliminaires sur la taille mécanique de l'Olivier». Informations Oléicoles Internationales, ago.-sett. 1971.
- MORETTINI, A.; MASSACCESI, M. «Il 'Leccio del Corno'». *L'Ital. Agric.*, 5, 1952.
- MORETTINI, A. «Selezione clonale del 'Moraiolo' e del 'Frantoio'». *L'Italia Agricola*, 1, 1961.
- MORETTINI, A. *Le olive da tavola*, R.E.D.A., Roma, 1971.
- MORETTINI, A. *Olivicoltura*, R.E.D.A., 1972.
- MUSI, L. *La potatura degli olivi* Stab. Tip. N.A.V.A., Siena, 1909.
- NATALI, S.; XILOYANNIS, C.; ANGELINI, P. «Water comsumptive use of olive trees and effect of water stress on leaf water potential and diffuse resistance» *Acta Hort.*, 171, 1985.
- PANELLI, G.; FAMIANI, F.; RUGINI, E.; BIGNAMI, C.; NATALIM, S.; MANNINO, P. «Preliminary characterization of olive somatic mutants from gamma ray irradiated 'Frantoio' and 'Leccino' plantlets». Int. Symp. on Olive Growing, Cordova, 26-29 sett. 1989.
- PASTOR MUÑOZ, C. «La moderna olivicoltura del verdeo». *Agricoltura*, 2, 1984.
- PASTOR MUÑOZ, C. «Sistema de manejo del suelo en olivar: cultivo sin laboreo. Estado actual». Monografía n.7, DGIEA, Junta de Andalucía, Siviglia, 1987.
- PETRUCCIOLI G., FILIPPUCCHI B. «Impiego della mutagenesi per l'ottenimento di forme nanizzate per l'olivo». Atti delle Giornate di Studio sull'Uso di Tecniche Nucleari per il Miglioramento e la Difesa dei Fruttiferi, vol. I, 95, Cassaccia, 8-10 aprile 1976.
- PETRUCCIOLI, R. «Metodi di identificazione varietale e clonale, Convegno sulle Nuove Prospettive nel Vivaismo Olivicolo». *Floricoltura Pesciatina*, 10, 1990.
- RALLO ROMERO, L.; CIDRAES, F. «Mejora vegetal del olivo». Actas del II Seminario Oleícola International, Cordova, 6-17 ottobre 1975.
- ROMITI, R. *Rinnovamento dell'olivicoltura colpita dal freddo: aspetti economici. L'olivo dopo la gelata*, ISEA, 1986.
- ROMITI, R. *Risultati economici previsti per l'olivicoltura intensiva*, Ed. Progetto, 1989.





- ROMITI, R. *Risultati economici stimati per l'olivicultura tradizionale. Studio sulla Olivicultura nella provincia di Pisa*, Ed. Progetto, 1989.
- ROSELLI, G. «Osservazioni sulla scultura dell'esina del polline di alcune specie da frutto. Olivo». *Riv. Ortoflorofrutt. It.*, 61, 1977.
- ROSELLI, G.; DOMINI, B. «'Briscola' nuova cultivar di olivo a sviluppo compatto». *Riv. Ortoflorofrutt. It.*, 66, 1982.
- ROSELLI, G. «Miglioramento genetico dell'olivo, Atti del Convegno Nuove Prospettive nel Vivaismo Olivicolo», *Floricoltura Pesciatina*, 10, 1990.
- SAVASTANO, G., «Identificazione delle varietà di olivo. Primo contributo sull'endocarpo». *Annali della Stazione Sperimentale di Olivicultura, Pescara*, 1939.
- SCARAMUZZI, F.; CANCELLIERI, M. B. «Contributo allo studio delle razze di olivo coltivate in Toscana, II. Indagini condotte in provincia di Livorno e nella media valle del Cecina». *Annali della sperimentazione agraria*, 1954.
- SCARAMUZZI, F. *La propagazione. Olive da tavola*. Edagricole, 1963.
- SCARAMUZZI, F. «Nuove forme di allevamento dell'olivo in Italia». *Frutticoltura*, 3, 1968.
- SCARAMUZZI, F. «Oléiculture intensive». *Manuel d'Oléiculture*, F.A.O., 1976.
- SCARAMUZZI, F.; ROSELLI, G. «Olive genetic improvement», *Olea*, 17, 1987.
- SUN ZUI, J.; HUANG, S. Z.; LIU, K. X.; LU, C. H. *Breeding of olive trees for freezing resistance. Olive Acclimatation and Breeding*, Ed. He Shaman and Gu Ying, 1984.
- TAZZARI, L. «Tecniche di allevamento delle piante madri, Convegno sulle Nuove Prospettive nel Vivaismo Olivicolo». *Floricoltura Pesciatina*, 10, 1990.
- TOMBESI, A.; CARTECHINI, A.; PREZIOSI, P. «L'infertilità tra le cultivar di olivo 'Frantoio', 'Leccino', 'Maurino' e 'Moraiolo'». *Annali della Facoltà di Agraria di Perugia*, vol. XXXVI, 1982.
- TRONCOSO, A.; LINAN, J.; PRIETO, J.; CANTOS, M. «Influence of different olive rootstocks on growth and production of 'Gordal' and 'Sevillana'». *Int. Symp. on olive Growing, Cordova*, 26-29 sett. 1989.
- TRUJILLO, I.; RALLO, L.; CARBONELL, E. A.; ASINS, M. J. «Isoenzymatic variability of olive cultivars according to their origin». *Int. Symp. on Olive Growing, Cordova*, 26-29 sett. 1989.
- VITAGLIANO, C.; VITI, R.; SCALABRELLI, G. «Osservazioni quinquennali su alcuni interventi di ristrutturazione dell'olivo per aumentare l'efficienza della raccolta meccanica». *Riv. Ortoflorofrutt. It.*, 67, 1983.
- VITI, R.; MORINI, S.; VITAGLIANO, C. «Conveniente anche in Maremma la raccolta meccanica delle olive». *L'informatore Agrario*, 36, 1982.
- WILHELM, S.; TAYLOR, J. B. «Control of Verticillium wilt of olive through natural recovery and resistance» *Phytopathol.*, 55, 1965.
- ZITO, F. «L'esame biometrico del nocciolo delle olive come base complementare di classificazione delle varietà». *L'olivicoltore*, 32, 1934.





## Capitolo 4

### TECNICHE DI PRODUZIONE

#### Coordinamento:

Prof. LUIS CIVANTOS LÓPEZ-VILLALTA  
Doctor Ingeniero Agrónomo  
Director Provincial del Servicio  
Nacional de Productos Agrarios  
(SENPA) - Ministerio de Agricultura,  
Pesca y Alimentación  
Jaén (Spagna)

#### Co-autore:

Dr. MIGUEL PASTOR MUÑOZ-COBO  
Doctor Ingeniero Agrónomo  
Jefe del Departamento de Olivicultura  
y Arboricultura Frutal  
Centro de Investigación y Desarrollo  
Agrario  
Cordova (Spagna)

#### Collaboratori:

Dr. ALLOUM DJAFFEUR  
Ex Directeur des facteurs  
de Production  
M.A.P. - Algeria  
El Biar (Algeria)

Prof. GENNARO GIAMETTA  
Ordinario di Meccanica  
e Meccanizzazione Agricola  
Direttore  
Università degli Studi di Reggio Ca-  
labria  
Istituto di Genio Rurale  
Reggio Calabria (Italia)

Prof. NESTORE IACOBONI  
Presidente  
Accademia Nazionale dell'Olio  
Spoleto (Italia)

Dr. TAIEB JARDAK  
Directeur de l'Institut National  
de l'Olivier  
Sfax (Tunisia)

Dr. JOEL LE BOURDELLES  
Ingénieur Horticole  
En Painpent Plelan le Grand  
(Francia)

Dr. RAYMOND LOUSERT  
Expert au Programme National de  
Recherche sur l'Olivier  
INRA  
Marrakech (Marocco)

Prof. GERORGE C. MARTIN  
College of Agricultural and  
Environmental Sciences  
Agricultural Experiment Station  
University of California, Davis  
Dept. of Pomology  
California (Stati Uniti)

Prof. ANTONIO ROTUNDO  
Dipartimento di Produzione Vegetale  
Facoltà di Agraria  
Università degli Studi della  
Basilicata  
Potenza (Italia)

Dott.ssa MILAGROS SAAVEDRA SAAVEDRA  
Dpto. de Protección Vegetal  
Consejería General de Investigación  
y Extensión Agrarias  
Junta de Andalucía  
Cordova (Spagna)

Dr. AHMED TRIGUI  
Maître de recherches  
Institut National de l'Olivier  
Sfax (Tunisia)







## TECNICHE DI PRODUZIONE

LUIS CIVANTOS LÓPEZ-VILLALTA  
MIGUEL PASTOR MUÑOZ-COBO

**L**'olivo è una pianta caratteristica del Bacino del Mediterraneo. Recentemente si è diffuso anche in altre regioni più lontane ma con una certa similitudine climatica.

I tre caratteri che definiscono la specie sono la rusticità, la longevità e la plasticità: Per questa ragione si trovano alberi millenari e piantagioni centenarie. L'olivo può crescere in qualsiasi tipo di terreno, anche se poco fertile, a volte su terreni in pendenza sottoposti agli effetti implacabili dell'erosione, tutte condizioni, queste, nelle quali altre coltivazioni non possono sussistere. L'olivo si può trovare anche in zone aride, con scarse precipitazioni ed elevata evapotraspirazione, a causa di un lungo periodo di mancanza d'acqua.

La longevità è servita per rendere alcune situazioni perpetue: criteri che nel momento di creare una piantagione, nuove condizioni tecniche, economiche e sociali potevano essere validi, sono divenuti ormai in disuso. Terreni poco fertili ed erosi hanno avuto anche effetti dannosi sulle piantagioni. Continuano ad essere coltivate varietà poco interessanti in quanto a caratteristiche e produzione. Persistono densità di impianti inadeguati ed alberi sottoposti a potature difettose che acquisiscono dimensioni eccessive con produzioni molto alterne, o che, al contrario, presentano portamenti ridotti e aspetti decrepiti.

Nelle regioni in cui accade quanto detto, l'olivo è caratterizzato più per il suo sfruttamento che per la sua coltivazione, dato che il raccolto viene effettuato solo negli anni economicamente migliori. I costi elevati di un oliveto con basse produzioni, o la scarsa qualità dell'olio prodotto, rendono più difficile il confronto con altre coltivazioni oleaginose, di ciclo annuale e per le quali vengono impiegati mezzi di elevata produttività. Quelle piantagioni che vegetano in terreni adeguati, con una climatologia non sfavorevole, e che beneficiano di buoni sistemi di coltivazione, mostrano la capacità di produzione dell'olivo ed evidenziano il fatto che terreni poveri e climi estremi non sono i migliori per l'olivo, anche se sopportabili. Come in qualsiasi altra specie fruttifera, le lavorazioni idonee, la fertilizzazione, la potatura, i controlli fitosanitari, il rischio, sono tutti fattori di produzione che migliorano i risultati della coltivazione olivicola, producono redditività delle spese maggiori e favoriscono la qualità della produzione. Tuttavia, i sistemi di coltura applicati a coltivazioni olivicole marginali, possono attenuare gli effetti sfavorevoli ma a un costo che, a volte, risulta troppo alto.

La coesistenza di entrambe le situazioni, oliveto marginale ed oliveto produttivo, è la ragione della variabilità dell'olivicoltura da una regione ad un'altra, anche con grandi contrasti all'interno della stessa zona. Nella maggior parte di esse, la produzione olivicola è la basilare fonte di lavoro e di entrate per un gran numero di popolazioni, fattore sociale questo, che non bisogna dimenticare prima di fare qualsiasi considerazione.

Proprio quando si decide di creare una nuova piantagione bisogna applicare in toto le basi di una olivicoltura che dia i maggiori profitti e che permetta l'utilizzazione delle risorse tecniche disponibili. È questo il momento di stabilire una struttura produttiva adeguata, a partire dal terreno e dal clima favorevoli, correggendo quest'ultimo, in caso di bisogno, con un maggiore afflusso idrico. La scelta dei sistemi di coltivazione, del materiale vegetale, della distanza fra gli





alberi, della loro formazione, permetterà la meccanizzazione e, in generale, l'applicazione di mezzi che aumentino la produttività, che migliorino la qualità delle olive e dell'olio, che diano raccolti sostanziosi e che, con tutto ciò, offrano una produzione competitiva con gli altri oli vegetali concorrenti sul mercato. Nei capitoli seguenti si definiscono i criteri di base delle diverse tecniche di coltivazione che si possono applicare per ottimizzare i profitti. La natura di questa Enciclopedia non ci permette di entrare nei particolari; è per questo che sono stati forniti riferimenti bibliografici che possono essere consultati per una documentazione più completa.

## CREAZIONE DI NUOVI OLIVETI

L'obiettivo di tutte le piantagioni è di ottenere il massimo profitto, per il quale è necessario creare un sistema produttivo che permetta di ottenere la massima produttività attraverso il mezzo (terreno, clima, maggiore disponibilità di acqua), con un minimo costo di produzione, rendendo possibile la meccanizzazione di tutte le operazioni di coltivazione, ed in modo particolare la raccolta delle olive. Si deve considerare sempre che la piantagione di oliveti in zone con fattori limitanti rappresenta un errore, dato che favorisce la creazione di oliveti marginali. In seguito si stabiliscono le basi per progettare correttamente l'impianto: densità e varietà da utilizzare, uso di impollinizzatori, materiale vegetale e sistema di potatura, mentre invitiamo il lettore a servirsi dei trattati classici di olivicoltura per aspetti come i lavori preparatori precedenti alla piantagione, la fertilizzazione, il trattamento delle erbacce, la lavorazione, l'irrigazione e le cure di coltivazione nei primi anni.

### SCELTA DELLE VARIETÀ

Le caratteristiche genetiche delle varietà condizionano la resistenza o la suscettibilità a condizioni di avversità: terreno o clima, attacchi di piaghe e malattie, la precocità dell'entrata in produzione, la quantità e la qualità del raccolto, l'alternanza della produzione, la data di maturazione e la raccolta meccanica con il vibratore.

Negli impianti di una certa dimensione, non si raccomanda una sola varietà; è più operativo l'impiego di almeno tre varietà che maturino scaglionatamente,

Panoramica di un oliveto intensivo giovane, che risponde alle esigenze di una meccanizzazione ottimale della coltura. Gli olivi appartengono alla cv. Picual e si trovano nel secondo anno di età. I tutori aiutano a mantenere le piante erette che sono state formate in vivaio con un solo tronco.





la qual cosa razionalizza il controllo dell'oliveto e permette di programmare la raccolta delle olive, ampliando il periodo di utilizzazione dei macchinari, riducendo i rischi causati da eventuali incidenti meteorologici, nonché regolarizzando probabilmente la variazione infrannuale dei raccolti.

Bisogna procurarsi un'entrata in produzione precoce e con raccolti abbondanti. Non tutte le varietà hanno questo requisito. Le cultivar Picual, Arbequina, Manzanilla e Koroneiky si sono distinte per questo aspetto in Andalusia.

La varietà ha un peso specifico importantissimo nel tipo e nella qualità degli oli (Uceda y Hermoso, 1994), dato che bisogna considerare il tipo di olio da produrre in funzione del mercato al quale presumibilmente sarà destinato.

Per il successo della piantagione si devono considerare sia la forza prevedibile della varietà sia la delimitazione della piantagione, dato che non si devono utilizzare alte densità quando si impiegano coltivazioni con comportamento eccessivamente vigoroso.

Anche se non bisogna effettuare impianti di oliveti quando le condizioni del mezzo sono limitative, si raccomandano varietà che, oltre ad essere produttive, si comportino bene in presenza di condizioni avverse del terreno. Cordeiro et al., (1994) indicano tolleranti al calcare coltivazioni come Picudo, Cobrançosa, Galego, Lechón de Sevilla, Lechón de Granada e Hojiblanca, mentre Picual, Arbequina, Lechón de Sevilla, Cañivano e Nevadillo sono tolleranti alla salinità in presenza di condizioni controllate (Benloch, 1994). È anche interessante considerare la resistenza al freddo quando la climatologia possa far prevedere questo rischio. Alcune osservazioni effettuate a Perugia da Fontanazza e Preziosi dopo le gelate del febbraio 1967, hanno mostrato un'elevata resistenza alle basse temperature delle cultivar Carboncella, Casaliva, Cellina, Coratina, Leccio del Corno, Moraiolo, Passalunara, Ascolana, Carmelitana, Itrana e Verdale. È interessante anche notare la suscettibilità a determinati problemi fitosanitari, come *Verticillium dahliae* al quale la Arbequina sembra tollerante, mentre Picual è risultata molto sensibile, o *Cycloconium oleaginum*, a cui Lechón de Sevilla è tollerante, mentre Picholin Marocain, Meski, Picual, Hojiblanca, Gordal e Manzanilla, fra altre varietà, hanno mostrato una grande sensibilità. Per l'adattamento a condizioni particolari, un'altra possibilità è l'utilizzazione di portainnesti, dato che questi possono modificare il vigore della varietà (Fontanazza et al., 1992), le condizioni di resistenza alla salinità (Civantos,



Olivo con irrigazione goccia a goccia in una piantagione di 8 x 4 m di cv. Picual. Olivi di un tronco formato a partire da talee di legno spesso, forma tipica di moltiplicazione dell'olivo in Andalusia.





1994), la sensibilità ai parassiti (Rallo e Cidraes, 1975), la tolleranza a *Verticillium dahliae* (Hartmann e col., 1971), o la resistenza alle ghiacciate (Charlet, 1975, citato da Loussert e Brousse, 1980).

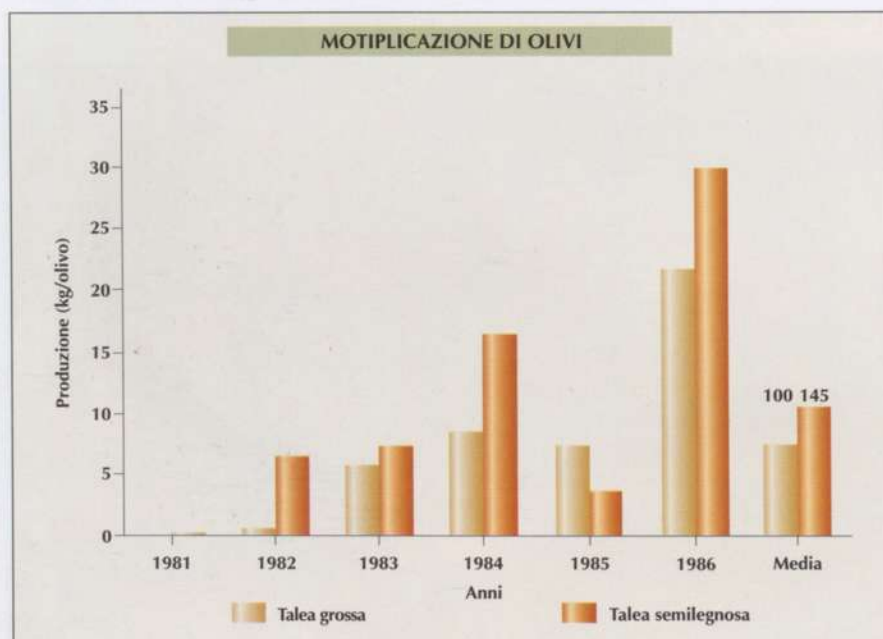
### IMPIEGO DI IMPOLLINIZZATORI

Nell'olivicoltura possono insorgere problemi di bassa produttività quando si realizzano piantagioni utilizzando coltivazioni non totalmente autocompatibili o incompatibili, in assenza di impollinizzatori (Chaux, 1959; Lavee e Datt, 1978). Di solito in Spagna non si usano gli impollinizzatori, dato che esistono masse di oliveti di un'unica varietà molto produttiva (provincia di Jaén, sud della provincia di Cordova); cosa che contrasta con l'informazione di altri paesi nei quali si consiglia l'uso di impollinizzatori. Vari autori hanno fatto notare che alcune coltivazioni beneficiano della impollinizzazione incrociata (Morettini, 1972; Griggs e col., 1975; Fernández Escobar e Gomez Valledor, 1985; Baratta e col., 1986; Baldini, 1992), anche se per una stessa varietà sono state osservate differenze di comportamento in zone diverse, come anche in anni diversi (Cuevas, 1992).

Lo scarso interesse mostrato in Spagna per gli impollinizzatori può essere dovuto al fatto che molte varietà spagnole sono considerate autocompatibili (Riera, 1950; Fernández Bolaños e Frías, 1969; García et al., 1975), poiché esiste sempre una percentuale di alberi intercalati in modo aleatorio e casuale, che probabilmente possono apportare il polline sufficiente ad assicurare una produzione adeguata. Fernández Escobar e Rallo (1981) non hanno riscontrato differenze nella produzione di frutti di sei varietà dell'Andalusia applicando il polline di un'altra varietà. Tuttavia, Suarez et al. (1984) hanno riscontrato nella coltivazione *Manzanilla* incrementi nella produzione di frutti grazie alla impollinizzazione incrociata, cosa che non è avvenuta con Arbequina.

Negli anni in cui l'impollinizzazione si realizza con temperature elevate si può osservare un alto indice di sterilità in piantagioni con un'unica varietà (Baldini, 1992), cosa che può essere corretta utilizzando gli impollinizzatori. L'impollinizzazione incrociata è imprescindibile per le varietà che presentano anomalie negli organi riproduttori. Secondo Griggs et al. (1975) e Fernández Escobar e Gómez Valledor (1985), l'impollinazione incrociata riduce la percentuale di frutti partenocarpici.

FIGURA 1. Gli olivi moltiplicati partendo da talee semilegnose autoradicate sono entrati in produzione più precocemente ed hanno fornito dei raccolti maggiori nei primi anni rispetto agli alberi procedenti da talee di legno spesso, forma tradizionale di moltiplicazione in Andalusia. I dati corrispondono ad una piantagione realizzata nel 1979 utilizzando 312 olivi/ha, cv. Picual nell'azienda agricola «Las Morras» a Montalbán (Cordova).





Al momento di progettare un'impianto, in molti casi conviene associare due o tre varietà interfertili e con fioritura concordante, includendo un 10% di impollinatori, con distanze minime consigliabili di 30 metri fra la varietà produttrice e l'impollinizzatore (Sibbett e col., 1990).

### MATERIALE VEGETALE DI PIANTAGIONE

Il materiale vegetale utilizzato ha una grande importanza, dato che influisce sulla precocità di entrata in produzione, sulla sanità futura della propria piantagione e sulla formazione degli alberi. Nella figura 1 si mostra un esempio in cui il tipo di pianta utilizzato influisce sulle produzioni dell'oliveto nei primi 5 raccolti. Le piante moltiplicate in serra partendo da semenze semilegnose autoradicate in presenza di nebulizzazione, anticipano di un anno la loro entrata in produzione rispetto alle piante ottenute da talee di legno spesso autoradicate in serra, sistema tradizionale di molte regioni coltivate a olivi.

Gli olivi si devono formare in serra con un solo tronco, facendo attenzione a che non esistano ramificazioni basse atte a facilitare la formazione della pianta nel terreno di appoggio.

### DENSITÀ E DELIMITAZIONE DI PIANTAGIONE

Quando le disponibilità di acqua e nutrimento sono sufficienti, la luce può rappresentare il fattore che limita le produzioni e la qualità delle stesse. È necessario disporre della massima superficie fogliare correttamente illuminata, per poter intercettare la maggiore quantità possibile di radiazione.

Questo si può ottenere tramite: una adeguata densità di piantagione, una corretta ubicazione delle piante nel terreno ed una adeguata potatura di formazione e fruttificazione.

Nell'olivicoltura tradizionale è comune l'impiego di delimitazioni ampie di piantagione, con densità quasi sempre inferiori a 100 olivi per ettaro. Mentre nelle zone estremamente aride si impiegano densità molto basse (a Sfax con pluviometria inferiore ai 200 mm all'anno, la delimitazione è di 24 x 24 m), nelle zone piovose o di irrigazione, è frequente l'uso tradizionale di alte densità, come nel caso di Sierra de Gata-Las Hurdes (Spagna) che, con una pluviometria media superiore ai 700 mm, ha una densità di impianto che supera i 300 olivi per ettaro.

Scaramuzzi (1967) e Morettini (1967) hanno osservato la necessità di utilizzare maggiori densità di piantagione di quelle abituali per poter aumentare la produzione dell'oliveto. Ma sorge il dubbio su quale debba essere la densità raccomandabile per ogni mezzo produttivo. Sono scarsi i lavori pubblicati sulle densità di impianti, ma quasi sempre indicano la problematica della densità eccessivamente alte (Psyllakis et al., 1981; Villemur citato da Tombe- si, 1988; Klein, 1993).

#### Densità di piantagione in terreno arido

Si considera interessante esporre i risultati di tre prove di lunga durata (17 anni), effettuate in Andalusia, sulla densità di impianti per olive da frantoio, e condizioni di siccità, con pluviometria media annua di 500 mm (Pastor e Humanes, 1991), nelle quali sono state messe a confronto densità comprese fra i 100 ed i 400 olivi per ettaro. La produzione media (figura 2) tendeva a crescere quando aumentava la densità di piantagione, anche se in una delle prove, con densità 400 olivi per ettaro, è stata osservata una certa perdita di produzione. Non si registrano differenze significative nella resa in olio né nella dimensione del frutto prodotto.

Negli ultimi quattro raccolti (figura 3) si registra un calo di produzione nella densità 400 olivi per ettaro, mentre per l'intervallo 100-312 olivi, la produzione aumentata con la densità.

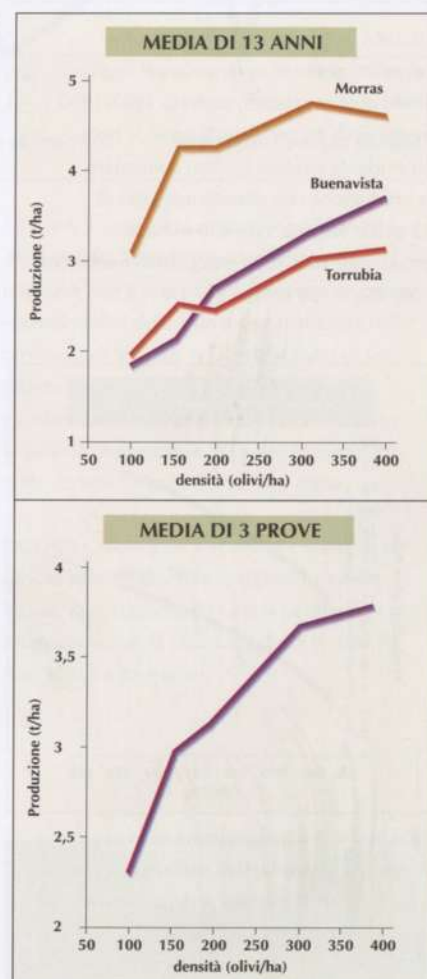


FIGURA 2. Produzioni medie di olive per ettaro ottenute in terreni aridi durante i 13 anni di durata della prova, periodo 1978-1990, in ognuna delle tre aziende agricole esaminate. A destra, la produzione media delle tre prove. Si nota una tendenza all'incremento della produzione con l'aumentare della densità di piantagione, anche se partendo da 300 ol/ha gli aumenti di produzione sono stati inferiori.





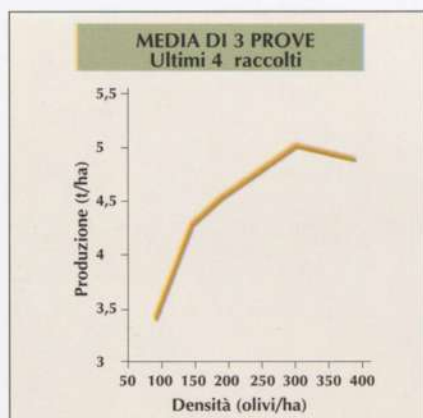


FIGURA 3. Produzioni medie di olive per ettaro ottenute in terreni aridi negli ultimi quattro raccolti, periodo 1987-1990, media delle tre prove realizzate. Si nota un'evidente tendenza a non aumentare la produzione con densità maggiori di 12 ol/ha. Tuttavia, con 400 ol/ha le produzioni sono state maggiori di quelle con 200, 156 e 100 ol/ha.

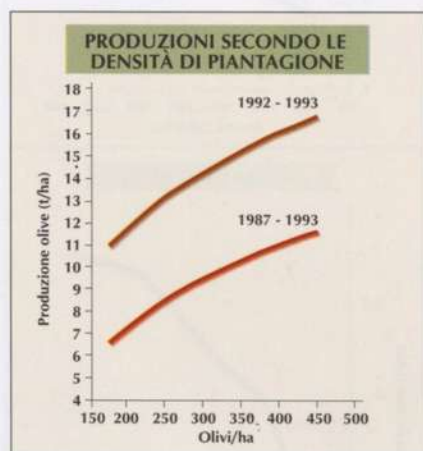


FIGURA 4. Produzioni ottenute in una prova di densità di piantagioni realizzata a Cordova in un oliveto a irrigazione della varietà Arbequina, piantato nel 1984, nel quale sono state utilizzate densità comprese fra 200 e 450 ol/ha. Fino ad oggi, sia la produzione media (1987-1993) sia la media degli ultimi due anni (1992-1993) sono incrementate con l'aumentare della densità di piantagione, per cui con irrigazione, se si segue lo sviluppo degli alberi, potrebbero essere utilizzate maggiori densità di piantagione rispetto ai terreni asciutti.

Per densità di 312 e 400 olivi per ettaro, sono state sperimentate delimitazioni quadrata ( $5,66 \times 5,66$  m e  $5 \times 5$  m) e rettangolare ( $8 \times 4$  m e  $7 \times 3,5$  m). In 400 olivi per ettaro la delimitazione rettangolare offre una produzione maggiore rispetto a quella quadrata nelle tre prove, la qual cosa facilita una miglior sfruttamento della radiazione quando si utilizzano delimitazioni rettangolari nel caso di alte densità di piantagione.

Si deduce che in presenza di siccità si possono piantare densità superiori a quelle dell'olivicoltura tradizionale, a patto che si rispetti sempre il volume della chioma ottimale di produzione. In queste condizioni, l'utilizzazione di un maggior numero di alberi, ma di dimensioni minori, implica un aumento della superficie di fruttificazione e quindi della produzione. In condizioni simili a quelle della prova, si raccomanda una densità compresa fra 200 e 240 olivi per ettaro a tronco unico, equivalenti a 70-80 olivi di tre tronchi, tradizionali negli oliveti andalusi. Uno spazio fra le file di olivi di 7-8 metri facilita la meccanizzazione. In situazioni differenti a quelle delle prove, e soprattutto nelle zone aride, si deve realizzare un lavoro di sperimentazione simile, che permetta di verificarne le conseguenze.

La possibilità dell'uso di portainnesti clonali per ridurre il vigore delle varietà innestate (Fontanazza et al., 1992) e l'uso di varietà di portamento eretto e di crescita compatta (Lavee et al., 1986), può modificare quanto raccomandato in precedenza.

#### Densità di piantagione in terreno irrigato

In un'altra prova sulle densità di impianto con irrigazione goccia a goccia, realizzata a Cordova, si studiano densità comprese tra 200 e 450 olivi per ettaro. La produzione media di olive durante i primi sette raccolti (figura 4) aumenta con la densità, ottenendo rese comprese fra 6 e 12 t/ha. Negli ultimi due raccolti esaminati, le produzioni sono sempre maggiori nelle densità più alte e sono comprese tra 11 e 17 t/ha, non avendo riscontrato differenze nel contenuto di olio, né nella dimensione media dei frutti.

Nelle densità più elevate, dopo un certo numero di anni, quando si supera il volume ottimale di produzione, si affrontano problemi di competenza della luce, a causa dell'eccessivo sviluppo degli olivi. Nella prova esaminata, questo è accaduto dopo undici anni dall'impianto, registrando defogliazioni intense nelle zone illuminate male, calo della produzione, frutti piccoli, ritardo nella maturazione e problemi fitosanitari (*Cycloconium oleaginum*, soprattutto), anche se le produzioni maggiori continuano a corrispondere alle densità di impianti più elevate.

In presenza di irrigazione senza limitazione di acqua si possono raccomandare 300 olivi per ettaro, anche se a breve termine; con 400-450 olivi per ettaro le produzioni di solito sono molto più alte. È molto conveniente utilizzare una strada di otto metri, orientata nord-sud. In condizioni di irrigazione, vari autori (Psyllakis e col., 1981; Klein, 1993) hanno osservato anche che le densità superiori a quelle esposte in precedenza non migliorano la produzione e rendono molto più difficile il lavoro della piantagione.

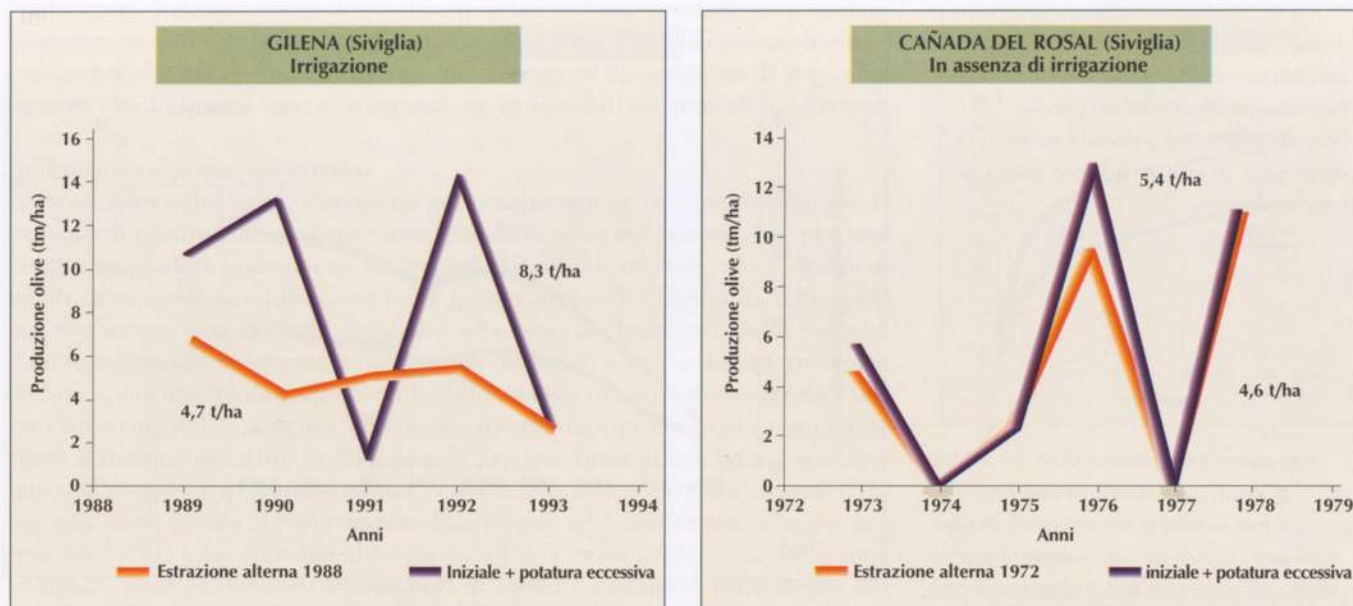
#### Riduzione della densità iniziale nelle piantagioni intensive con alta densità

Nel progettare una piantagione, c'è la possibilità di impiegare una densità elevata per ridurla, successivamente, alla metà per mezzo di sradicamento di alberi alterni, una volta stabilito che le produzioni ottenute hanno ammortizzato il costo della piantagione (Fontanazza, 1984); quello che in Italia viene denominato delimitazione dinamica di piantagione, anche se ci sono opinioni contrarie all'applicazione di questa tecnica (Tombesi, 1988).

La fattibilità di questa pratica è stata oggetto di sperimentazione. Nella figura 5 e 6 presentiamo si rappresentano i risultati di due prove, mostrando il successo







dubbioso di questa tecnica, soprattutto in oliveti con irrigazione, dato che durante i quattro anni di durata della prova è andata persa una produzione media di olive di 3 t/ha e anno, dopo aver ridotto alla metà la densità iniziale. Sembra che siano più interessanti energie potature di riconversione degli alberi.

#### POTATURA DI FORMAZIONE NEGLI IMPIANTI INTENSIVI

Gli olivi devono formarsi con un solo tronco, utilizzando piante preparate in serra in modo che due o tre rami principali si inseriscano ad una altezza di un metro dal terreno, facilitando in questo modo la meccanizzazione integrale della coltivazione. Questi rami principali, con successive biforcazioni, costituiranno un vaso libero, e gli interventi di potatura saranno leggeri durante i primi anni. Nel paragrafo Potatura di Formazione dell'Oliveto (pag. 175) si dispone di un'informazione molto più ampia su questo aspetto della piantagione.

### SISTEMI DI LAVORAZIONE DEL TERRENO

#### CONSIDERAZIONI SULLE TECNICHE DI LAVORAZIONE DEL TERRENO

Con l'informazione di cui si dispone, si può affermare che probabilmente la lavorazione tradizionale non è il sistema idoneo per la coltivazione dell'oliveto. Per raccomandare un determinato sistema si deve realizzare precedentemente uno studio delle caratteristiche del terreno e del clima della zona interessata. Probabilmente il sistema di coltivazione più idoneo è una combinazione di vari sistemi, e anche vari sistemi per diverse parcelle di una stessa coltivazione, prendendo da questi i vantaggi più significativi, e cercando di tralasciare la maggior parte degli inconvenienti.

Un sistema di coltivazione adeguato deve rispondere, innanzi tutto, alle seguenti esigenze: a) ottimizzare lo sfruttamento dell'acqua di piovana, che è il principale fattore limitante della produzione dell'oliveto; b) permettere il massimo sfruttamento del terreno; c) conservare il terreno, difendendolo dall'erosione e d) facilitare la realizzazione delle diverse operazioni di coltivazione, ed in special modo la raccolta.

Nella maggior parte delle zone mediterranee coltivate ad olivo, la pioggia è l'unico apporto di acqua per l'oliveto. La distribuzione annua della pluviometria è prettamente stagionale, con un periodo totalmente asciutto (luglio-settembre) ed

FIGURA 5 (sinistra). La riduzione alla metà della densità iniziale in una piantagione intensiva non è una pratica di sicuro successo, secondo i dati delle due prove realizzate nella provincia di Siviglia. A Gilena si tratta di un oliveto con irrigazione a goccia del cv. Manzanilla con impianto 9x3,5 m, in cui la perdita media di raccolto con la riduzione della densità è stata di 3,6 t/ha e anno.

FIGURA 6 (destra). A Cañada del Rosal, in un oliveto in terreno senza irrigazione della cv. Picual, con impianto 8x4 m, la perdita di produzione con la riduzione della densità è stata di 0,8 t/ha e anno.



L'erosione è uno dei più gravi problemi dell'agricoltura mediterranea. Si possono notare solchi originati da una tempesta in un oliveto coltivato. I sistemi di non lavorazione (NL) riducono le perdite del suolo per erosione.





FIGURA 7. Evoluzione nel tempo del volume della chioma di olivi coltivati in assenza di lavorazione e con lavorazione convenzionale. Azienda agricola «Vental del Llano» (Mengíbar-Jaén). Nel periodo di tempo considerato, gli olivi in NL hanno avuto una crescita maggiore.

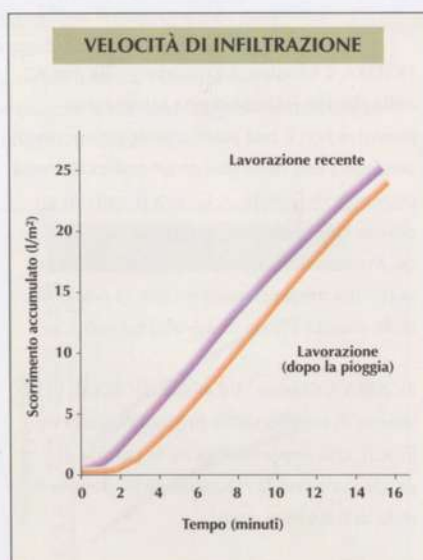
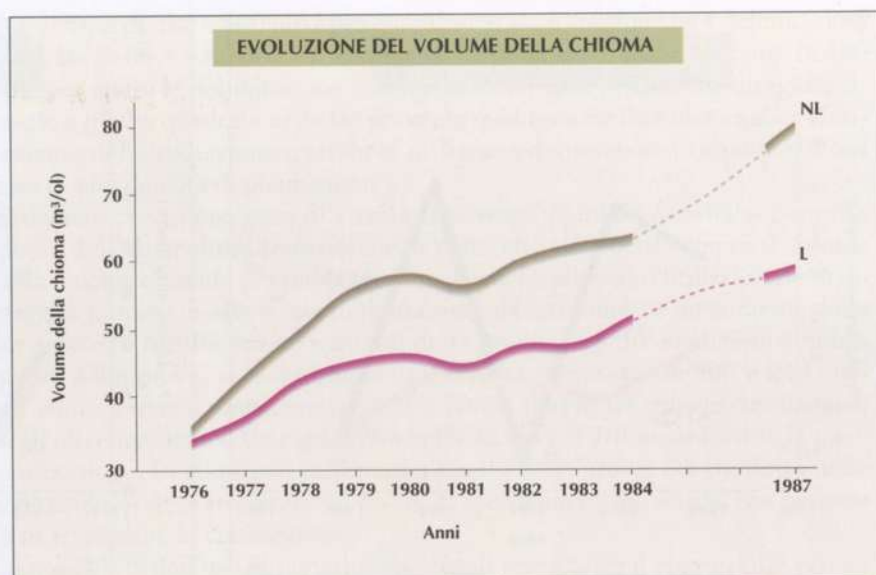


FIGURA 8. Un acquazzone di una certa intensità riduce la velocità di infiltrazione dell'acqua nel terreno nei periodi di pioggia successivi, se una lavorazione non rompe la crosta superficiale che si forma sulla superficie del terreno in conseguenza dell'impatto delle gocce d'acqua. Nel grafico osserviamo come i volumi di scorrimento generati da un temporale siano stati minori in un terreno lavorato di recente, soprattutto durante i primi 4 minuti di pioggia, prima che si alteri la superficie del terreno durante il temporale. La prova è stata realizzata sul campo utilizzando un simulatore di pioggia che ha permesso di applicare una pluviometria di 85 mm/h di intensità per 15 minuti. Azienda agricola «La Mina» (Cabra-Cordova).

un periodo di piogge, autunno-inverno, nel quale si produce quasi il 75% della pluviometria totale annua. Durante la primavera e l'estate, gli olivi riescono a soddisfare il loro fabbisogno di acqua grazie alle riserve idriche del terreno, dato che è fondamentale immagazzinare la maggior quantità di acqua nel terreno, riducendo le perdite dovute ad evaporazione o le estrazioni delle erbacce.

### IL SISTEMA TRADIZIONALE DI COLTIVAZIONE

La lavorazione è il sistema di coltivazione maggiormente utilizzato nell'olivicoltura. L'obiettivo perseguito dall'agricoltore quando realizza i lavori è di aumentare le disponibilità di acqua. Sono diversi i macchinari agricoli utilizzati; fra tutti, il più usato è il coltivatore con bracci flessibili, con il quale si realizzano i lavori in inverno e in primavera e che serve per preparare il terreno a far infiltrare l'acqua e per eliminare le erbacce meno sviluppate. Questo lavoro di solito non supera la profondità di 15-20 cm, mentre l'erpice a dischi viene utilizzata in primavera per eliminare le erbacce più sviluppate, raggiungendo una profondità che va dai 15 ai 25 cm. Infine, in estate, con la superficie del terreno totalmente asciutta, vengono realizzati lavori molto superficiali utilizzando erpici a denti o rastrelli, che servono a polverizzare il terreno ed otturare le fenditure per cercare di evitare l'evaporazione dell'acqua. Le cure finiscono con la preparazione del terreno per la raccolta dell'oliva; a questo scopo viene utilizzato un rullo compattatore liscio, dato che spesso si usa un diserbante residuo sotto la chioma degli olivi, per fare in modo che il terreno non presenti erbacce durante il periodo della raccolta.

Per tutte le operazioni di lavorazione del terreno e per uno sfruttamento medio si impiegano di solito dalle 8 alle 12 ore di trattore da 70 CV per ettaro.

### I SISTEMI DI COLTIVAZIONE E LE DISPONIBILITÀ DI ACQUA

I sistemi di coltivazione influiscono enormemente sull'equilibrio di acqua nel terreno, caratterizzando delle importanti differenze nelle disponibilità globali per la pianta. Non basta ottenere una infiltrazione elevata, ma si devono anche ridurre le perdite dell'acqua già infiltrata anche uno degli obiettivi.

Un buon riflesso delle disponibilità globali di acqua nel terreno è la crescita vegetativa della coltivazione misurata in condizioni in cui la mancanza di umidità è il principale fattore limitante. In queste condizioni molto spesso in varie coltivazioni legnose si ottengono risposte migliori in terreno non lavorato piuttosto che in terreno lavorato (Gras e Trocme, 1977; Pastor, 1990; Zaragoza, 1990).





Nella figura 7 si nota come olivi coltivati in terreno non lavorato possono raggiungere con il tempo un maggiore volume di chioma di quelli lavorati in modo convenzionale; questo indica la presenza di maggiori disponibilità di acqua nel terreno, che in questo caso si sono tradotte in sensibili aumenti di produzione.

#### Infiltrazione d'acqua nel terreno

La lavorazione del terreno aumenta apparentemente e momentaneamente la velocità di infiltrazione, ma questo effetto dura poco nel tempo, dato che una pioggia di relativa intensità su un terreno lavorato di recente riduce drasticamente la capacità di infiltrazione nelle piogge successive (figura 8). È risaputo che nei terreni non lavorati si registra una notevole riduzione della velocità d'infiltrazione sulla superficie del terreno (figura 9) a causa della formazione di croste, ma questo non significa che tale metodo di coltivazione renda i terreni impermeabili. La figura 10 mostra diversi esempi nei quali osserviamo come al termine del periodo delle piogge, i terreni lavorati non hanno accumulato una maggiore quantità d'acqua di quelli che non sono stati lavorati (NL) per vari anni; questo si può comprendere meglio se consideriamo che nei terreni sottoposti a lavorazione si formano, ad una certa profondità, delle zone compatte poco permeabili (basamenti di lavoro) a causa del passaggio dei macchinari, nelle quali l'infiltrazione è ancora più lenta che nella crosta (figura 11), e che nei terreni non lavorati non tutte le piogge sono di un'intensità tale da produrre il deflusso, e una volta che la crosta si è bagnata, aumenta considerevolmente la velocità d'infiltrazione (Pastor, 1989).

Una sola lavorazione annuale superficiale (meno di 5 cm) può essere sufficiente in un terreno non lavorato per aumentare l'infiltrazione fino a livelli simili a quelli ottenuti con la lavorazione tradizionale (Pastor, 1989).

Un modo efficace per migliorare l'infiltrazione può consistere nell'uso di coperture vegetali vive sul terreno, che all'inizio della primavera devono essere falciate per evitare il trascinamento dell'acqua nella coltivazione. Nella figura 12 viene dimostrato come una copertura viva di cereale abbia aumentato la quantità totale di acqua infiltrata durante la stagione delle piogge.

#### Evaporazione dell'acqua dal terreno

Da sempre è stato attribuito alla lavorazione del terreno un ruolo importante nella conservazione dell'acqua infiltrata nel terreno, ritenendo che la riduzio-

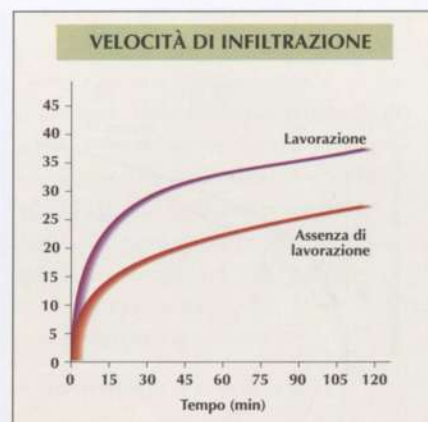


FIGURA 9. Nella superficie del terreno non lavorato e senza vegetazione si riduce la velocità di infiltrazione rispetto ai terreni lavorati in modo convenzionale, a causa della formazione della crosta sulla superficie. Nella figura presentiamo le curve di infiltrazione relative ad un terreno con struttura franco-argillosa a Santaella (Cordova).



FIGURA 10. Nelle zone mediterranee il 75% circa della pluviometria totale annuale si produce nel periodo autunno-inverno, con l'impiego da parte dell'olivo dell'acqua immagazzinata nel terreno in questo periodo per il suo consumo durante la stagione asciutta. Nella figura si presenta il contenuto di acqua nel terreno all'inizio della primavera in 5 prove ed in anni diversi, in L e NL. Malgrado la riduzione della velocità di infiltrazione in NL (Figura 9) le disponibilità di acqua in L e NL non sono state molto differenti.





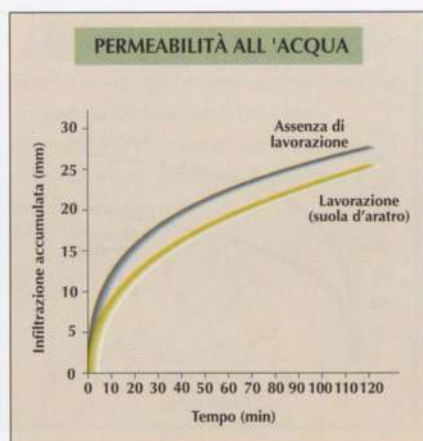


FIGURA 11. I basamenti di lavorazione, le zone compattate nel profilo del terreno, sottostanti lo strato superficiale rimosso dai lavori, sono meno permeabili all'acqua piovana rispetto alla crosta superficiale presente nei terreni coltivati in assenza di lavorazione. Le curve di infiltrazione accumulata sono state ottenute a Santaella (Cordova) in un terreno con struttura franco-argillosa.

ne dell'evaporazione sia dovuta alla rottura della capillarità come conseguenza dei lavori. Molti dei lavori sperimentali realizzati negli ultimi anni non sembrano confermare questa ipotesi. Quando un terreno è idoneo ad essere sottoposto a lavorazione, la maggior parte delle perdite d'acqua dovute alla capillarità già si sono verificate in precedenza. Nella figura 13 si mostra come una lavorazione di 15 cm di profondità realizzata nel mese di marzo, produca maggiori perdite di acqua per evaporazione rispetto a quanto accade in un terreno non lavorato, registrando differenze sia sullo strato superficiale sia su quelli più profondi. La riduzione della velocità di evaporazione può essere attribuita, in un terreno non lavorato, alla presenza della crosta superficiale. In alcuni tipi di terreno esiste una tendenza evidente alla formazione di fenditure quando vengono coltivate in regime di non lavorazione, ma è anche vero che queste fenditure si formano quando l'acqua del terreno è già evaporata e che anche in un terreno sottoposto a lavorazione si formano queste fenditure, per le identiche ragioni, ed otturarle oltre col arrecare un costo aggiuntivo, può non essere sempre un rimedio.

### L'EROSIONE

L'erosione è uno dei problemi principali dell'agricoltura, e raggiunge proporzioni tali che più di un terzo delle zone agricole mediterranee ne è colpito. Negli oliveti della provincia di Cordova e negli appezzamenti su zone in pendenza, sono state registrate perdite annue di terreno comprese fra le 60 e le 150 tonnellate per ettaro all'anno (Laguna, 1989). Il fattore principale che causa l'erosione nelle regioni mediterranee è l'acqua, anche se in alcune zone e terreni l'erosione eolica riveste una certa importanza.

Nell'erosione del terreno causata dall'acqua bisogna distinguere un duplice processo, distacco o disgregazione delle particelle del terreno a causa dell'impatto delle gocce d'acqua piovana e trasporto delle particelle mediante il flusso di scorrimento, che a sua volta trascina nuove particelle mentre scende sulla pendenza. Questo duplice processo viene compromesso dal sistema di coltivazione utilizzato.

La maggior parte degli autori che hanno studiato i problemi dell'erosione, concordano nell'affermare che coprire il terreno di vegetazione e il metodo più efficace per ridurre l'erosione (Phillips e Young, 1979; Blevins, 1986). La copertura svolge una duplice funzione: riduce il numero e l'intensità degli impatti

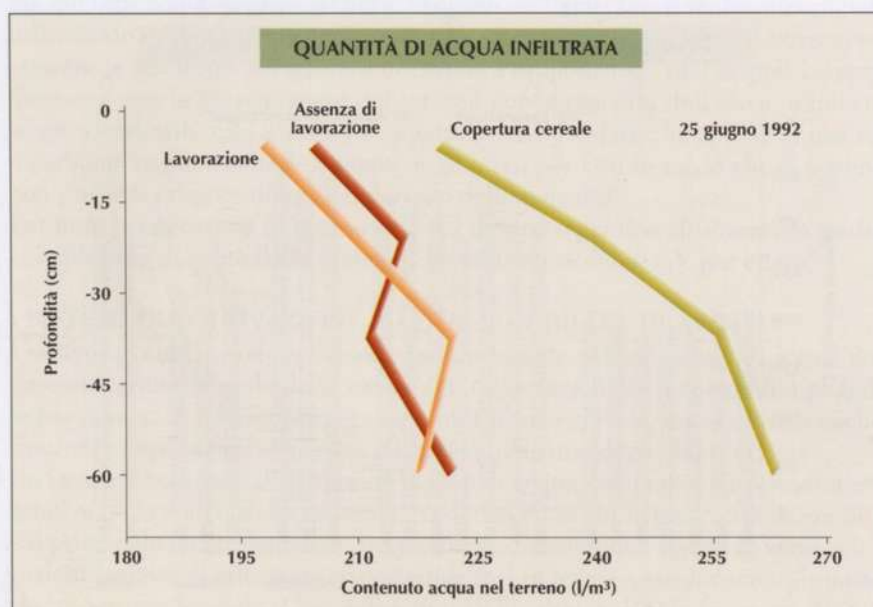


FIGURA 12. L'impiego di una copertura viva di cereale con mietitura chimica utilizzando il diserbante glifosato alla fine di marzo, ha permesso di aumentare in modo significativo la quantità di acqua infiltrata nel terreno durante un periodo di piogge di 110 mm, rispetto ai sistemi di lavorazione convenzionale e di assenza di lavorazione con terreno privo di vegetazione. Prova realizzata a Cordova in un terreno con struttura franco-argillosa-sabbiosa.





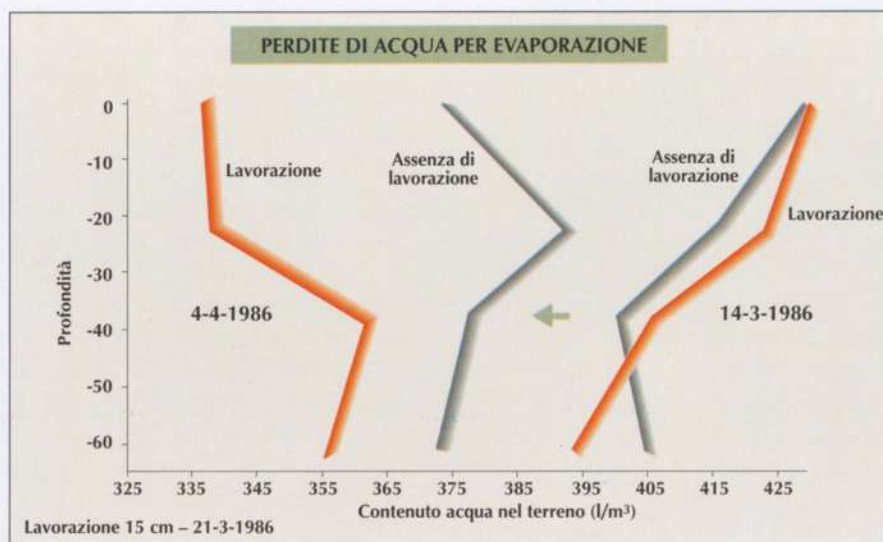


FIGURA 13. I lavori primaverili possono originare delle importanti perdite di acqua nel terreno a causa dell'evaporazione, interessando anche gli strati in profondità del terreno. In NL le perdite di acqua per evaporazione sono state sensibilmente minori rispetto a L, dato che l'oliveto non lavorato dispone di una maggiore quantità di acqua durante la primavera. La prova è stata realizzata a La Rambla (Cordova) in un terreno con struttura franco-argillosa.

delle gocce d'acqua piovana sul terreno, aumenta la velocità d'infiltrazione dell'acqua piovana nel terreno e riduce la velocità del flusso di scorrimento. Nella figura 14 si mostra come in un terreno con copertura vegetale sia stata ridotta praticamente a zero la perdita del terreno, mentre nel terreno sottoposto a lavorazione di recente l'erosione è stata più intensa. Nella stessa figura si può osservare anche che in mancanza di lavorazione del terreno l'erosione è stata abbastanza minore rispetto ad un terreno sottoposto a lavorazione. La maggiore stabilità della struttura del terreno di fronte all'impatto delle gocce di pioggia potrebbe spiegare le minori perdite di terreno osservate nei terreni non alterati da lavorazioni (Castro, 1993). Questo non significa che la non lavorazione sia la soluzione ideale per combattere l'erosione, dato che in grandi appezzamenti e sui terreni in pendenza ed in situazioni di pioggia molto intensa, possono verificarsi problemi di erosione da scavo nelle zone di scolo naturale.

#### I SISTEMI DI LAVORAZIONE DEL TERRENO E LA PRODUZIONE

Nel corso di vari anni sono state effettuate delle prove in Andalusia utilizzando la tecnica dell'assenza di lavorazione in alternativa alla lavorazione convenzionale. Nella tecnica della non lavorazione il terreno è stato mantenuto per più di 4 anni in condizioni di assenza di lavorazione e privato di erbacce mediante l'uso di diserbanti residui. In queste prove è stato notato che in molte situazioni questa tecnica può dare sensibili aumenti di produzione rispetto alla lavorazione tradizionale. Su un totale di 88 prove controllate, delle quali si sono avute notizie certe fra i quattro e i dodici anni consecutivi (figura 15), per il 75% la produzione è aumentata in assenza di lavorazione, mentre solo in 4 campi si è persa la produzione per aver lasciato il suolo senza lavoro. In tutte le 88 prove, le produzioni di terreni coltivati in assenza di lavorazione sono aumentate del 16%.

Anche i sistemi di lavorazione ridotta, sia la semilavorazione sia la lavorazione minima, hanno prodotto degli aumenti di produzione rispetto alla lavorazione convenzionale (Pastor, 1990), essendo tali sistemi di coltivazione molto impiegati attualmente in Andalusia. In questi due sistemi di lavorazione ridotta si applica insetticida residuo sotto la chioma degli alberi, lasciando questa zona senza lavorazione e realizzando lavori meccanici di diversa intensità al centro dei sestii di impianto.

Si possono utilizzare anche dei sistemi di coltivazione a copertura vegetale (viva o inerte sul terreno), sia utilizzando coperture di erbacce (Pastor, 1990) sia coperture artificiali di graminacee o leguminose per mezzo di semina (Castro e Pastor, 1991), che sono dei sistemi molto efficaci per combattere l'erosio-

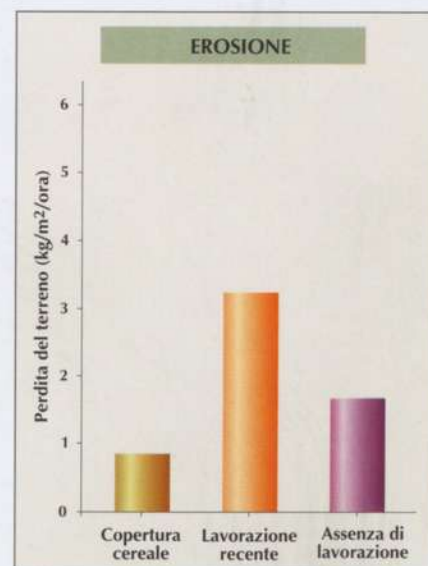


FIGURA 14. I sistemi di coltivazione influiscono enormemente sulle perdite di terreno per erosione. Anche se in NL si può riscontrare un maggiore scorrimento, nel terreno lavorato recentemente le perdite di terreno sono state molto più ingenti. L'utilizzo di coperture vegetali sul terreno ha ridotto lo scorrimento e quasi eliminato le perdite di terreno per erosione. La prova è stata realizzata nel 1991 in ottobre su terreno asciutto, utilizzando un simulatore di pioggia con il quale è stato provocato un temporale con un'intensità di 85 mm/h per 15 minuti.





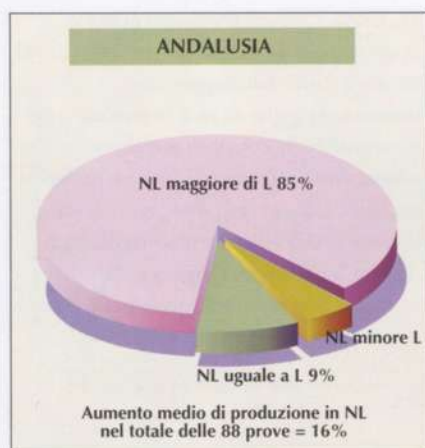


FIGURA 15. Sintesi dei risultati delle prove su tecniche di lavorazione del terreno realizzate da diversi Organismi Ufficiali in Andalusia. Ognuna delle prove a cui si fa riferimento è stata tenuta sotto osservazione per un minimo di quattro anni. Nella maggior parte dei casi, la tecnica di NL ha dato aumenti di produzione rispetto al sistema convenzionale. La mancanza di controllo delle erbacce e la riduzione dell'infiltrazione sono state le cause dei cattivi risultati ottenuti in cinque delle prove.



Per la lavorazione dell'oliveto si utilizza il coltivatore in molti impianti. La lavorazione verticale è più raccomandabile dell'utilizzazione del versoio o dell'erpice a dischi.

ne. La condizione indispensabile per ottenere dei risultati soddisfacenti è evitare la trascinabilità di sedimenti da parte dell'acqua fra la copertura e l'olivo. Una buona copertura non provoca perdite della produzione (Castro, 1993).

## I SISTEMI DI CONDUZIONE DEL TERRENO ED I COSTI DI COLTIVAZIONE

I sistemi di conduzione del terreno riguardano fundamentalmente due operazioni di coltivazione: la manutenzione del terreno affinché questo sia libero da erbacce e la raccolta dell'oliva caduta in terra in modo naturale.

Per quanto riguarda i costi di manutenzione del terreno, sia nei sistemi in assenza di lavorazione con diserbanti sia nei sistemi di lavorazione ridotta e con copertura vegetale, vi è bisogno di poche macchine, elemento che riducendo considerevolmente la potenza dei trattori da usare, come anche il numero di ore in cui si utilizza il trattore (figura 16). Naturalmente, tutto ciò porta ad una sensibile riduzione dei costi di coltivazione (figura 17), dato che risultano più economici generalmente i sistemi di coltivazione zero e quelli di lavorazione ridotta piuttosto che la lavorazione convenzionale, senza considerare i probabili aumenti di produzione che di solito sono causati dalla riduzione della lavorazione. In questi sistemi il macchinario fondamentale è quello per l'applicazione di diserbanti, che costa relativamente poco dato che si possono applicare, con lievi modifiche, gli stessi impianti utilizzati per i trattamenti fitosanitari.

La compattazione e pulizia del terreno sotto la chioma degli alberi favorisce la raccolta dei frutti maturi caduti in terra naturalmente, dato che se il terreno non è preparato perfettamente e mondato dalle erbacce, può essere preferibile non raccogliere il frutto, poiché il costo di raccolta può superare in molti casi il valore delle olive (Civantos e Benavides, 1983). In terreni coltivati in assenza di lavorazione, la preparazione dei terreni non rappresenta un costo supplementare.

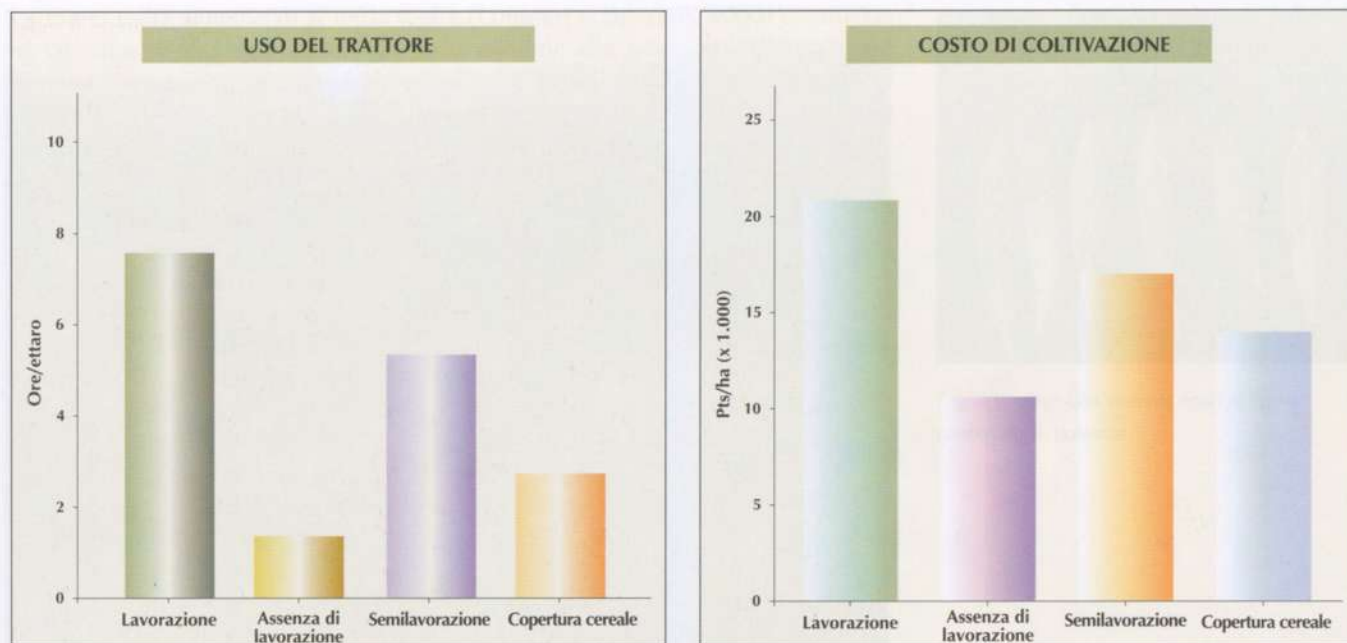
## TENDENZE FUTURE NEI SISTEMI DI COLTIVAZIONE

Dopo vari anni di progressi nella meccanizzazione, non deve essere motivo di sorpresa se molti agricoltori hanno raggiunto un'ottima coltivazione del proprio oliveto con un terreno molto ben lavorato, frammentato e assolutamente privo di residui vegetali. Alla luce dei risultati citati, riteniamo che si possano prevedere nuove regole per la coltivazione dei terreni adibiti ad oliveto, come:

- Ridurre il numero di lavori annui a quelli strettamente necessari. Un maggior numero di lavori non significa disporre di una maggiore quantità di umidità, se le erbacce vengono controllate nel modo giusto.
  - I lavori più convenienti sono quelli superficiali che lasciano sul terreno la maggiore quantità possibile di residui vegetali.
  - Realizzare i lavori nel momento in cui non provochino grandi perdite di acqua nel terreno.
  - Manutenzione di una buona copertura vegetale che può servire a ridurre l'erosione senza danneggiare la produzione. L'applicazione di determinati diserbanti di postemergenza in dosi basse può servire a mantenere lo sviluppo della copertura a livelli non preoccupanti per la coltivazione.
  - Nella applicazione di diserbanti, cercare un controllo totale sotto la zona di proiezione della chioma, controllo che non è imprescindibile nello spazio fra gli olivi (strada).
  - Applicare i diserbanti in modo corretto. Se un'erbaccia sfugge al controllo e si trasforma in un problema, utilizzare un'altra sostanza attiva più efficace. Non cercare di risolverlo aumentando la dose di diserbante.
  - L'applicazione efficiente di diserbanti passa attraverso un macchinario in buone condizioni, soprattutto se vogliamo ridurre il costo del trattamento.
- Le raccomandazioni esposte per la manutenzione del terreno non sono incompatibili fra loro, dato che possono risultare interessanti delle combinazioni di-







verse tra loro. Un altro aspetto importante è la reversibilità fra i sistemi quando per un certo motivo si decide di cambiare il metodo di coltivazione. Non c'è problema se si cambiano i terreni lavorati con sistemi di assenza di lavorazione attraverso l'applicazione di diserbanti; di solito la coltivazione risponde al cambiamento con un certo aumento di forza. Il cambiamento opposto deve essere operato con prudenza, cercando di iniziare con lavori superficiali per evitare il minor danno possibile alle radici.

## LA FERTILIZZAZIONE

### CONSIDERAZIONI GENERALI

Una fertilizzazione adeguata deve far fronte alle necessità della coltivazione, apportando le quantità di prodotti nutritivi che non possano essere estratte dal terreno. La determinazione del deficit del terreno e dei fabbisogni della coltivazione sono problemi ancora da risolvere, ma è possibile fissare delle direttive che, con le dovute correzioni, possano risolvere casi concreti della fertilizzazione dell'oliveto. Queste direttive devono essere dedotte dallo stato nutritivo della piantagione.

### IMPORTANZA DEI PRODOTTI NUTRITIVI NELL'OLIVETO

Sono sedici gli elementi essenziali per la crescita delle piante: carbonio (C), idrogeno (H), ossigeno (O), azoto (N), fosforo (P), potassio (K), magnesio (Mg), calcio (Ca), zolfo (S), ferro (Fe), manganese (Mn), zinco (Zn), rame (Cu), molibdeno (Mo), boro (B) e cloro (Cl). L'essenzialità di questi elementi si basa sul fatto che la pianta, senza di essi, non può completare il proprio ciclo vitale.

I tre elementi non minerali (C, H e O) costituiscono circa il 95% del peso netto di un olivo, e si combinano nel processo di fotosintesi nel quale la pianta forma gli idrati di carbonio, il principale elemento nutritivo della pianta. Il restante 5% è costituito dagli elementi che rivestono importanza nella fertilizzazione.

I tredici elementi minerali si classificano in macronutrienti (N, P, K, Ca, Mg e S) ed in micronutrienti (Fe, Mn, Zn, Cu, Mo, B e Cl), secondo le concentrazioni richieste in una fertilizzazione adeguata.

FIGURA 16 (sinistra). I sistemi di lavorazione ridotta, semilavorazione, assenza di lavorazione e copertura con cereali, riducono il numero di ore del trattore utilizzato per coltivare un ettaro, come anche il consumo di carburanti nello sfruttamento. Nei calcoli effettuati è stato considerato un trattore con ruote a doppia trazione e 70 CV di potenza (Fonte: Humanes, 1992).

FIGURA 17 (destra). I costi di lavorazione del terreno per ettari coltivati di oliveto sono minori quando si utilizzano sistemi di coltivazione con lavorazione ridotta o assente (Fonte: Humanes, 1992).





Su terreni in pendenza le piantagioni che seguono la direzione delle curve di livello collaborano alla diminuzione dei danni per erosione.



L'azoto è l'elemento al quale l'olivo risponde con maggiore rapidità e redditività, accelerando ed aumentando in generale la produzione della coltivazione. Aumenta la quantità di clorofilla e la capacità di assimilazione di altri elementi nutritivi. Il periodo di tempo in cui vi è più bisogno di azoto va dalla fioritura all'indurimento dell'osso. Per alcune determinate disponibilità di acqua nel terreno, la giusta fertilizzazione N aumenta la crescita dei germogli ed il numero di frutti per olivo, la qual cosa implica un aumento della produzione. La scarsità di N si manifesta con una sfumatura verde pallido delle foglie, non accompagnata da necrosi come accade quando vi è scarsità di altri elementi nutritivi, e con una riduzione della crescita generale della pianta.

Il fosforo è un elemento fondamentale per la vita vegetale. È indispensabile per la divisione cellulare e per lo sviluppo dei tessuti meristematici, assumendo un ruolo importante nei processi intermedi di fosforazione e defosforazione (ciclo di Krebs). È anche legato all'uso di amido e zuccheri, come anche all'attività di fotosintesi per il fissaggio del carbonio. È raro riscontrare sintomi di deficienza di P. Quando questi si verificano, si manifestano con una grande riduzione della grandezza delle foglie ed un intenso colore verde quasi purpureo (Recalde e Chaves, 1975). Una significativa scarsità di P determina dei contenuti anormalmente bassi di N, Mg, Ca e B, e si può riscontrare una scarsità di B quando il livello di P è elevato (Loussert e Brousse, 1980).

Il potassio si trova principalmente nelle cavità cellulari di forma ionica, è molto mobile ed interviene nella formazione di glucidi e protidi, come anche nei processi di assimilazione, respirazione e movimento di acqua nella pianta. La scarsità di potassio riduce la resistenza al freddo ed alla siccità ed aumenta la sensibilità alle malattie crittogamiche.

Nell'olivo il K è l'elemento più difficile da mantenere ad un giusto livello, dato che più del 60% del K della pianta viene localizzato nel frutto nel momento della raccolta ed in ragione della scarsa mobilità del K nei terreni, dalla capacità di questi a fissarlo e dalla difficoltà di estrazione dal suolo in determinati momenti (in autunno, a causa del basso contenuto di acqua nel terreno in molti casi, o in inverno a causa delle basse temperature del terreno che riducono l'assorbimento di acqua e di elementi nutritivi).





I sintomi della scarsità di K nella foglia (Loussert e Brousse, 1980) cominciano con una clorosi dell'apice, decolorazione fino alla base. Nei casi in cui la scarsità è maggiore, la clorosi arriva ad annerire i tessuti fogliari, soprattutto nelle foglie più vecchie, a causa della disidratazione delle stesse, passando in seguito a quelle più giovani. In caso di carenze intense e prolungate generalmente si verifica una sensibile defogliazione.

L'olivo tollera bene il calcio, essendo molto sensibile alla scarsità di questo elemento. Molti terreni coltivati a oliveto sono ricchi di Ca e in questi non si registra deficienza. Nei terreni acidi bisogna controllare il nutrimento di questo macroelemento, per la qual cosa si raccomanda la calce.

Il boro è uno degli elementi nutritivi che hanno la più bassa mobilità dentro l'albero; la sua scarsità si manifesta (Recalde e Chaves, 1975) con una clorosi delle foglie in cui il colore verde diminuisce gradualmente, e si sviluppa dall'apice verso la base, fino a raggiungere i due terzi del fianco. Successivamente l'apice si annerisce e la foglia cade, mentre nei casi di grande scarsità si produce una defogliazione intensa. Correggere le scarsità di N e K può essere molto importante dato che il boro è un fattore limitante (Klein e Lavee, citati da Polí, 1986). Anche il magnesio si caratterizza per la sua scarsa mobilità. Il maggiore consumo di questo elemento avviene durante la gemmazione primaverile, mentre sono rari i casi in cui si è riscontrata carenza di Mg nell'oliveto (Recalde e Chaves, 1975). I sintomi di scarsità di questo elemento si manifestano nei contenuti della foglia inferiori allo 0,08 per 100; le foglie degli alberi presentano una clorosi all'apice del fianco o ai margini, mentre il resto della foglia rimane verde.

#### STATO NUTRITIVO DELLA PIANTA

Fra le varie tecniche di diagnosi, l'analisi della foglia è il metodo migliore per definire lo stato nutritivo dell'olivo. Questo metodo si basa sul fatto che la foglia è l'organo principale del metabolismo della pianta, per cui i cambiamenti nell'apporto di elementi nutritivi si ripercuotono sulla composizione della foglia, dato che tali variazioni sono più pronunciate in determinate fasi dello sviluppo. Le concentrazioni di elementi nutritivi nella foglia in stati specifici di crescita sono in rapporto al funzionamento generale della coltivazione (Bould, 1966; Fernández Escobar et al., 1994). È possibile, attraverso la sperimentazione, determinare la posizione ottimale della foglia da assumere come campione, la fase di sviluppo ottimale che meglio rifletta il livello di detto elemento nutritivo, la concentrazione ottimale di elementi nutritivi associata alla crescita ed alla produzione ottimali, ed i livelli di elementi nutritivi nella foglia associati a scarsità e tossicità.

Una rappresentazione grafica che istituisca un rapporto tra la concentrazione di un elemento nutritivo nei tessuti con la crescita della pianta o la resa (figura 18), dimostrerebbe l'esistenza di tre zone diverse (Fernández Escobar, 1993): zona di concentrazione normale, zona di scarsità moderata e zona di scarsità eccessiva. Solo per le concentrazioni di elementi nutritivi comprese in queste due ultime zone si può trovare una risposta alla fertilizzazione.

Sulla base di quanto detto, Freeman et al. (1994) hanno proposto una tabella di diagnosi (tabella 1) che stabilisce i livelli critici di elementi nutritivi essenziali. I contenuti minerali devono rimanere stabili durante il periodo in cui si effettua il campionamento. Le foglie più giovani sono un canale di scarico degli elementi nutritivi e la loro composizione è variabile; le foglie vecchie esportano elementi nutritivi, la prossimità dei frutti altera le concentrazioni, e possono essere anche colpite più facilmente da patogeni e altre cause accidentali. A causa di tutto questo, le foglie prese per l'analisi fogliare devono procedere da germogli dell'anno, senza frutto, raccolte dalla metà del germoglio verso la base, devono essere totalmente espanse e sane, con un'età compresa fra i due e i cinque mesi (Fernández Escobar, 1993, citando Chapman, 1966; Childers, 1966; e



Foglie di olivo con sintomi tipici di basso contenuto in potassio.

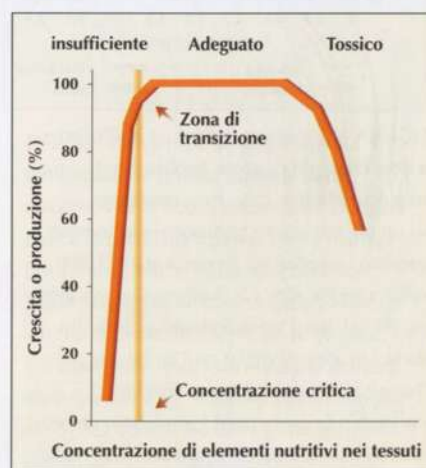


FIGURA 18. Rapporto fra la concentrazione di un elemento nutritivo nella foglia o in un tessuto e la crescita o la produzione della coltivazione (Fernández-Escobar, 1993).







**TABELLA 1**  
LIVELLI CRITICI DI ELEMENTI NUTRITIVI NELLE FOGLIE DI OLIVO  
Raccolta: mese di luglio. Secondo Beutel et al. 1983

| Elemento      | Insufficiente | Adeguate         | Tossico          |
|---------------|---------------|------------------|------------------|
| Azoto %       | 1,40          | 1,50 – 2,00      |                  |
| Fosforo %     | 0,05          | 0,10 – 0,30      |                  |
| Potassio %    | 0,40          | Maggiore di 0,80 |                  |
| Calcio %      | 0,30          | Maggiore di 1,00 |                  |
| Magnesio %    | 0,08          | Maggiore di 0,10 |                  |
| Manganese ppm |               | Maggiore di 20   |                  |
| Zinco ppm.    |               | Maggiore di 10   |                  |
| Rame ppm.     |               | Maggiore di 4    |                  |
| Boro ppm.     | 14            | 19 – 150         | 185              |
| Sodio ppm.    |               |                  | Maggiore di 0,20 |
| Cloro ppm.    |               |                  | Maggiore di 0,50 |

Secondo Freeman et al., 1994

Beutel et al., 1983). Il momento idoneo per il campionamento è la pausa vegetativa dell'estate (fine del mese di luglio nell'Esmifero settentrionale).

## FERTILIZZAZIONE DELL'OLIVETO

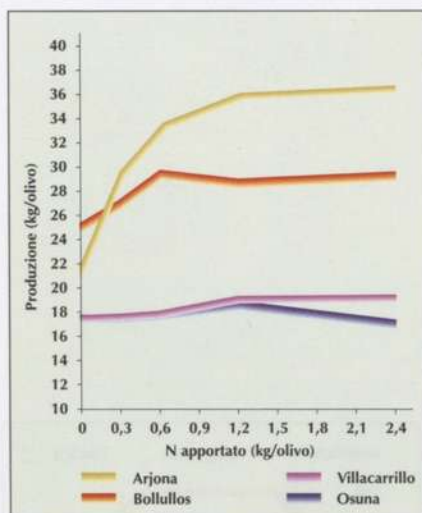
### Fertilizzazione azotata

In alcune prove realizzate su oliveti non irrigati in Andalusia (Ferreira, 1984) si sono ottenute risposte alle dosi crescenti di N per livelli di fertilizzante minori di 0,6 kg di azoto per olivo (figura 19), e solo in piantagioni con una elevata capacità produttiva, circa 35kg/olivo, sono state riscontrate risposte a dosi maggiori di N; per questo, per un oliveto tradizionale si raccomandano apporti compresi fra 0,5 e 1,0 kg di N/olivo, secondo il livello produttivo della piantagione, la qual cosa deve permettere di mantenere un livello adeguato di N nella foglia. In California, Hartmann et al. (1986) hanno osservato risposte agli apporti di N quando il contenuto nella foglia si manteneva a livelli adeguati, mentre negli alberi con insufficienze, la concimazione azotata ha avuto una resa notevole. Questi autori raccomandano un apporto autunnale di mantenimento di un chilogrammo di N per olivo, sempre a patto che i contenuti nella foglia rimangono al di sopra del 1,5%.

Negli oliveti con irrigazione a goccia, Domínguez (1993) propone l'applicazione di N in modo costante da febbraio ad agosto, con gli apporti mensili rispettivamente del 2, 5, 10, 25, 35, 15 e 8%. In condizioni di siccità non sono stati riscontrati vantaggi con il frazionamento della concimazione azotata, proponendo una sola applicazione in inverno, con migliori risposte agli apporti sul terreno in forme ammoniacali o urea (Ferreira, 1984).

Nelle zone aride (Kechau e Trani, 1978) e negli anni di siccità (Ferreira, 1984) è frequente la mancanza di risposte alla fertilizzazione azotata. Nella figura 20 si mostrano i risultati di una prova realizzata da Ortega Nieto (1964) durante 15 anni a Jaén, in cui l'unica risposta riscontrata alla fertilizzazione con N si ebbe negli anni in cui le piogge superarono i 500 mm. In questa situazione è preferibile ricorrere alla fertilizzazione della foglia, considerata anch'essa una tecnica utile in qualsiasi tipo di oliveto, anche in quello di irrigazione.

Il fertilizzante azotato che viene assimilato meglio e più rapidamente dalla foglia è l'urea, poiché viene assorbito rapidamente e metabolizzato dalla pianta, trasferendosi immediatamente alle foglie, alle infiorescenze ed ai frutti in crescita (Klein e Weinbaun, 1984), la qual cosa permette, per mezzo di ripetute



**FIGURA 19.** Risposta produttiva dell'olivo a dosi crescenti di azoto applicato sul terreno. Le prove sono state realizzate su un oliveto adulto tradizionale su terreno asciutto in Andalusia (Ferreira et al., 1984) nelle aziende agricole: Manero (Arjona-Jaén) cv. Picual, per 7 anni; Rebutena (Bollullos de la Mitación-Siviglia) cv. Gordal, per 5 anni; e Maturana (Osuna-Siviglia) cv. Lechín Ecijano, per 11 anni. Solo nelle prove in cui gli olivi hanno avuto una buona produzione è stata osservata una risposta significativa agli apporti di N. In queste condizioni le dosi raccomandate devono essere comprese tra 0,6 e 1,0 kg/olivo di N.





applicazioni, di mantenere elevati i livelli di N nella foglia durante tutto il ciclo vegetativo (Ferreira et al., 1978). L'applicazione di urea sulla foglia influisce positivamente sulla produzione, aumentando il grado di produzione dei frutti e riducendo la caduta delle olive dopo la produzione (Cimato et al., 1990). Le dosi di urea più idonee alla polverizzazione della foglia sono comprese fra il 4 e il 6%, dato che concentrazioni superiori potrebbero produrre delle bruciature abbastanza significative sulle foglie, dalle quali gli alberi si recupereranno successivamente (Ferreira et al., 1978).

L'urea applicata per foglia può dare aumenti maggiori di produzione per unità fertilizzante rispetto a quando si apporta al terreno (figura 21), sebbene, pur fertilizzando il terreno con N, di solito non si riscontrano risposte positive a tale procedimento.

#### Fertilizzazione fosforica

Solo in rarissime occasioni sono state riscontrate risposte produttive alla fertilizzazione con P in oliveto (Hutter, 1970; Recalde, 1970, citato da Ferreira et al., 1986; Ferreira, 1984). I casi in cui è stata riscontrata una risposta sono quelli in cui l'apporto è stato effettuato per 3 o più anni in modo continuativo, anche se la fertilizzazione con P non è mai stata efficace in nessuno dei casi esaminati.

Le possibili ragioni della scarsa risposta dell'olivo al P si dovrebbero cercare nel basso consumo della pianta, o nel fatto che il sistema radicolare di questa specie molto micorrizzato (Sbrana e Vitagliano, 1990; Baldini, 1992), per cui in un terreno mediamente dotato, si potrebbe essere in grado di estrarre il P necessario alla vita della pianta. Si devono raccomandare gli apporti di P nel caso in cui l'analisi della foglia, realizzata a luglio, produca dei livelli di insufficienza.

La fertilizzazione della foglia con P può dare risultati interessanti. Nell'oliveto tradizionale, con alberi di 80 m<sup>3</sup> di volume approssimativamente, si possono applicare 30-40 gr di P per olivo in soluzioni di acido fosforico o di fosfato monoammónico (Hermoso e Morales, dati non pubblicati), polverizzando fino al punto di gocciolamento. In alberi che presentano un adeguato contenuto di P nella foglia non si sono riscontrate risposte all'applicazione sulla foglia di dosi crescenti di P (Delegazione Provinciale del Consiglio Agricolo di Jaén, dati non pubblicati).

#### Fertilizzazione potassica

Sono scarse le prove di fertilizzazione potassica nel terreno con cui è stata ottenuta una chiara risposta alla concimazione (Recalde e Chaves, 1975; Ferrei-

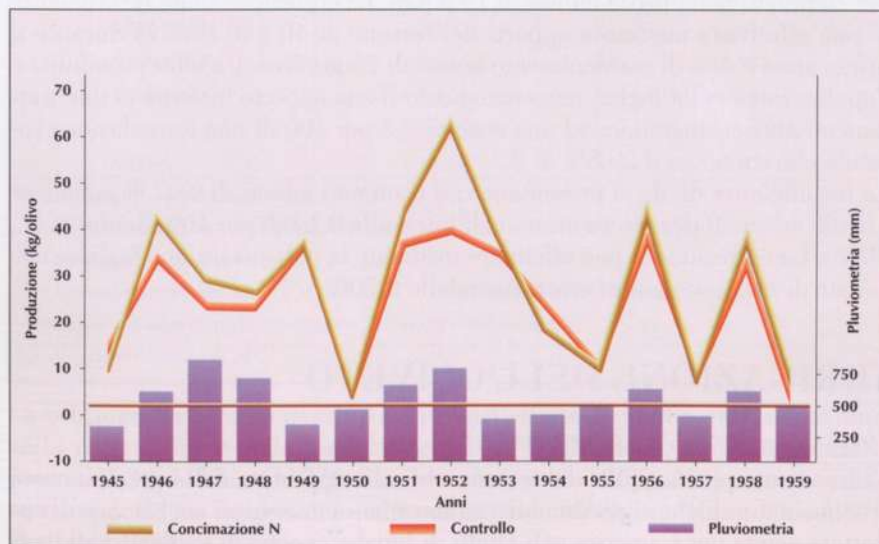


FIGURA 20. La risposta dell'olivo alla fertilizzazione azotata dipende dalle disponibilità di acqua nel terreno. La figura indica le produzioni di una prova realizzata per 15 anni nell'azienda agricola «Los Naranjos» (Jaén), in oliveto tradizionale su terreno asciutto del cv. Picual di 60 anni. Gli alberi concimati con N hanno ricevuto annualmente 2 kg di solfato ammonico per olivo. Nel complesso della prova gli olivi concimati con N hanno prodotto 3,9 kg di più per olivo di quelli non concimati, ma solamente negli anni in cui la pluviometria ha superato i 500 mm sono state riscontrate differenze nella produzione (Ortega Nieto, 1964).





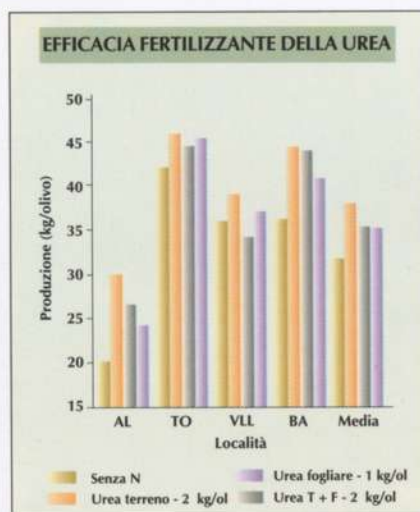


FIGURA 21. Studio sull'efficacia fertilizzante della urea applicata in varie forme e dosi. Si presentano le produzioni medie di olive ottenute in 4 prove di una durata di 5 anni in oliveti su terreni asciutti adulti della cv. Picual ad Alcaudete (AL), Torredonjimeno (TO), Villacarrillo (VLL) e Baeza (BA) nella provincia di Jaén (Dati di Hermoso e Morales, comunicazione privata). L'applicazione sul terreno di 2 kg/ol è stato il metodo che ha fatto aumentare con maggiore intensità la produzione, mentre due applicazioni annuali sulle foglie di 500 g/ol è stato il trattamento con il quale si è ottenuto il maggior aumento di produzione per unità di fertilizzante apportato. Quando si fertilizza il terreno con urea, è difficile che la fertilizzazione sulla foglia sia efficace.

ra, 1984). Solo negli oliveti con una forte insufficienza di K sono stati riscontrati sensibili aumenti di produzione quando si sono realizzati degli apporti massicci di solfato potassico nel terreno (Hartmann et al., 1986).

In oliveti con irrigazione a goccia si potrebbe utilizzare la tecnica di fertirrigazione con applicazioni continue, attraverso l'installazione, insieme all'acqua. Domínguez (1993) raccomanda apporti del 15% di K in primavera, del 35% in estate e del 50% in autunno durante il periodo di maturazione del frutto.

La fertilizzazione della foglia con K può essere molto importante in un oliveto, dato che il nitrato potassico è il sale più facilmente assimilabile e dato che si è dimostrato più efficace del solfato potassico (Hermoso e Morales, dati non pubblicati; Perica et al., 1994). La polverizzazione con urea poco prima della polverizzazione del NO<sub>3</sub>K ha aumentato l'assorbimento di K e N da parte della foglia (Perica et al., 1994). La figura 22 mostra un esempio delle risposte adeguate a lungo termine degli apporti alle foglie di nitrato potassico al 5% negli alberi che presentavano bassi contenuti di K nella foglia, con evidenti sintomi di insufficienza. La produzione media dell'oliveto trattato è aumentata del 23% rispetto agli alberi non polverizzati, anche se la risposta non si è resa manifesta fino al terzo anno di applicazione consecutiva (Hermoso, comunicazione privata). In prove in cui gli olivi presentavano livelli adeguati di potassio in foglia (più di 0,8%) non si sono ottenute risposte agli apporti sulle foglie di K in dosi crescenti (Delegazione Provinciale del Consiglio Agricolo di Jaén, dati non pubblicati). Si raccomanda l'uso di nitrato potassico per via fogliare, per mezzo di soluzioni concentrate fra il 2% e il 3%, quando la quantità totale di liquido applicato è di 1.000 l/ha.

#### Correzioni di insufficienze in altri elementi

Il boro e il magnesio sono i microelementi che creano più frequentemente insufficienze nell'oliveto. La mancanza di ferro può causare la clorosi ferrica nei terreni molto calcarei e questa si può correggere mediante l'uso di chelati o iniezioni di solfato di ferro sul tronco (Navarro et al., 1992). Eventuali carenze di manganese e zinco si possono correggere mediante la polverizzazione delle foglie con chelati di entrambi i microelementi, oppure mediante correttivi commerciali multivarianti ricchi di Mn e Zn.

Il boro insieme al N è uno degli elementi nutritivi ai quali l'oliveto risponde più rapidamente, anche se questo elemento è uno di quelli con minore mobilità all'interno dell'albero (Recalde e Chaves, 1975). Secondo Hansen (citato da Recalde e Chaves, 1975) si ottengono risposte positive con gli apporti di B per contenuti nella foglia minori di 19 p.p.m. La correzione delle insufficienze si può effettuare mediante apporti nel terreno di 40 g di B/olivo durante il primo anno e dosi di mantenimento annue di 25 gr/olivo. Un'altra possibilità è l'applicazione sulla foglia, raccomandando il suo apporto insieme ai due trattamenti antricrittogramici ad una dose di 0,5 per 100 di una formulazione solubile che contenga il 20,8% di B.

Le insufficienze di Mg si presentano con contenuti minori di 0,07 %, anche se i livelli adeguati devono rientrare nell'intervallo 0,1-0,6 per 100 (Beutel et al., 1983). La correzione si può effettuare mediante la polverizzazione fogliare con solfato di magnesio a dosi orientative dello 0,70%.

## IRRIGAZIONE DELL'OLIVETO

### L'OLIVO ALBERO XEROFILO

L'olivo è una pianta tipica dei terreni aridi che approfitta delle precipitazioni d'acqua naturali che si accumulano sul terreno, senza che ci sia bisogno di apportare acqua per sopperire agli effetti di lunghe epoche di mancanza di umi-





dità. Si calcola che, sulle risorse di 750 milioni di olivi, circa 50 milioni possono beneficiare di irrigazione.

L'olivo ha sviluppato le caratteristiche di pianta xerofila. Le foglie coriacee con pochi stomi, situati sul dorso del fondo di piccole depressioni, favoriscono una minore traspirazione. Il sistema radicolare esteso gli permette di sfruttare l'umidità contenuta in una grande quantità di terra. La pressione osmotica interna elevata, rende la pianta capace di estrarre acqua dai terreni con un bassissimo contenuto di umidità, 1'5 MPa. Questi aspetti morfologici della pianta si complementano con delle condizioni di coltivazione che facilitano la formazione di riserve derivanti dalla pioggia ed ostacolano le perdite di evaporazione. La capacità di adattamento a condizioni avverse ha lo svantaggio che l'olivo frena il suo sviluppo, diminuisce la formazione di germogli e gemme, come anche la produzione, in caso di stress prolungato e in funzione dello stato delle riserve di umidità. La presenza dell'acqua in proporzioni adeguate è fondamentale come solvente dei sali minerali, grazie al suo ruolo attivo nella fotosintesi e nella fisiologia della pianta in generale. Quando le piogge sono abbondanti, l'olivo vegeta meglio e cresce di più perchè i periodi con insufficienza idrica sono più corti. È stata stabilita una evidente correlazione positiva fra le precipitazioni naturali durante il periodo settembre-maggio ed il raccolto successivo. (Ortega Nieto, citato da Aguilar et al., 1984) (tabella 2).

**TABELLA 2**  
**CORRELAZIONE FRA PRODUZIONE DI OLIVA E PRECIPITAZIONE**  
Periodo 1937 - 1949 Cv Picual

| Anni         | Produzione<br>kg/olivo | Pioggia ottobre/maggio<br>precedenti (mm) |
|--------------|------------------------|-------------------------------------------|
| 1937-1938    | 82,16                  | 749                                       |
| 1938-1939    | 11,66                  | 407                                       |
| 1939-1940    | 13,83                  | 325                                       |
| 1940-1941    | 63,33                  | 574                                       |
| 1941-1942    | 63,00                  | 935                                       |
| 1942-1943    | 15,83                  | 426                                       |
| 1943-1944    | 24,66                  | 423                                       |
| 1944-1945    | 16,41                  | 414                                       |
| 1945-1946    | 0,00                   | 205                                       |
| 1946-1947    | 84,16                  | 577                                       |
| 1947-1948    | 58,33                  | 857                                       |
| 1948-1949    | 56,33                  | 656                                       |
| 1949-1950    | 3,00                   | 255                                       |
| <b>MEDIA</b> | <b>37,90</b>           | <b>520</b>                                |

Il coefficiente di correlazione è  $r = 0,82$ .

La retta di regressione che unisce produzione e pluviometria è:  $y = 19,51 + 0,11 x$

$y$  = Produzione stimata (Kgr/olivo)

$x$  = Pluviometria (mm) raccolta fra il 31 ottobre e il 31 maggio, precedenti alla raccolta.

Terreni con una buona capacità di ritenzione. ETP media = 950 mm/anno

Fonte: Ortega Nieto. Da Aguilar et al., 1984.

La bibliografia è ricca di riferimenti sull'effetto benefico dell'irrigazione nella vegetazione e nella produzione dell'olivo. (Romano, 1967; Anagnostopoulos, 1930; Lakhous, 1976; Samish e Spieguel, 1966). Altri autori studiano il rapporto tra irrigazione e alternanza (Ben Mechlia e Hamrouni, 1978; Psyllakis 1975).

**RISPOSTA DELL'OLIVO AD APPORTI DI  $\text{NO}_3\text{K}$**

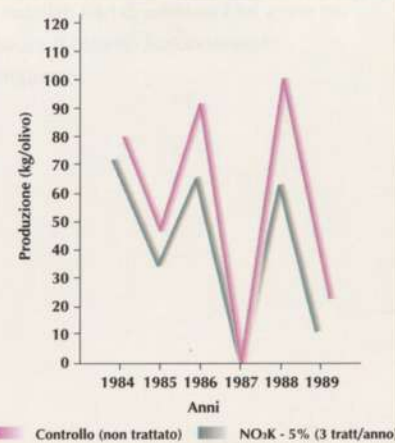


FIGURA 22. Risposta dell'olivo a tre apporti all'anno sulle foglie di nitrato potassico al 5% in una prova realizzata a Cabra (Cordova) in oliveto tradizionale adulto su terreno asciutto cv. Picual su terreno calcareo ed in alberi che mostravano sintomi evidenti di mancanza di K, contrastati con la relativa analisi della foglia (Hermoso e Morales, comunicazione privata). Per tutti i 6 anni di durata della prova, gli apporti di K sulle foglie hanno fatto aumentare la produzione del 23%, anche se le risposte produttive non si sono manifestate fino al terzo anno consecutivo di applicazione del trattamento.



Lo strumento utilizzato per l'irrigazione dell'oliveto goccia a goccia.





### RAPPORTO ACQUA, TERRENO E PIANTA

Una parte delle precipitazioni di acqua che cade sul terreno e gli apporti di acqua da irrigazione scorrono sul terreno senza infiltrarsi; è il cosiddetto deflusso. Il resto penetra nel terreno. L'acqua gravitazionale riempie temporaneamente gli spazi occupati dall'aria attraverso una pioggia abbondante o un'irrigazione, ed in un periodo da 1 a 3 giorni, a causa della gravità, si perde mediante infiltrazione negli strati profondi, sempre quando il drenaggio sia libero.

L'acqua disponibile per le piante è quella compresa tra la Capacità di Campo e il Punto di Deperimento Permanente (Trocme e Gras, 1966). Per salvaguardare l'irrigazione non conviene esaurirla, facendo uso soltanto della Riserva Facilmente Utilizzabile, che si calcola sia un terzo o due terzi. Nei climi aridi o semiaridi e nei terreni forti, non conviene superare il 40%.

L'acqua si muove dal terreno all'atmosfera, attraverso le piante, seguendo gradi di potenziali idrici decrescenti. Il Potenziale Idrico in ogni punto è formato da una serie di addendi:

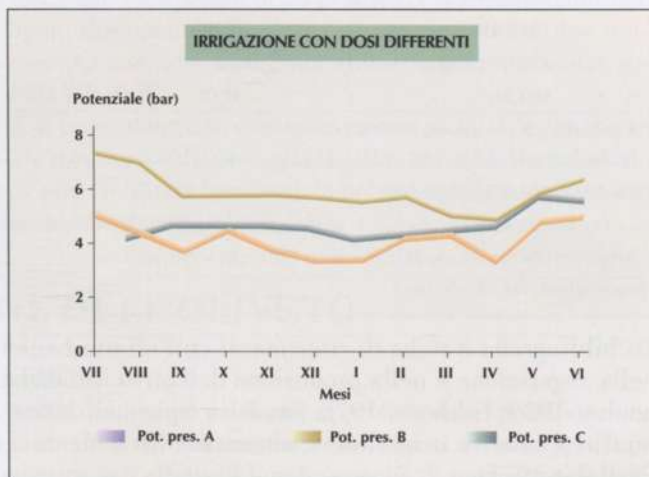
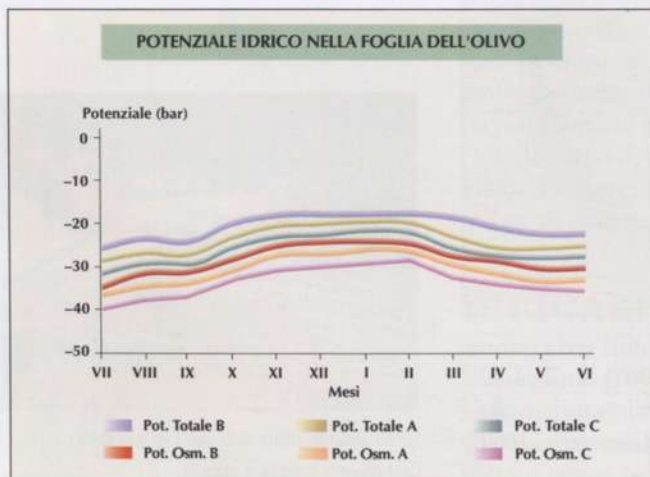
$$F = F_p + F_o + F_m + F_g$$

$F_p$  è il potenziale di pressione o di turgidità.  $F_o$  è il potenziale osmotico che causa l'attrazione dell'acqua da parte degli ioni dei soluti.  $F_m$  è il potenziale del mezzo causato dalla perdita di attività nella superficie dei colloidali.  $F_g$  è il potenziale gravitazionale. All'interno della pianta questa formula può essere ridotta a  $F = F_p + F_o$ . Il potenziale idrico totale è negativo. L'evoluzione del Potenziale Idrico dell'Olivio in presenza di diversi regimi di irrigazione, può essere dedotta dalla figura 23 (Laouar, 1978).

La maggior parte dell'acqua assorbita dalla pianta si perde sotto forma di vapore, durante il processo della traspirazione. Solo una piccola parte viene trattenuta, per contribuire alla crescita, mentre un'altra parte molto minore si distrugge nella fotosintesi e, tuttavia, è inferiore quella che reagisce nei processi metabolici. La traspirazione avviene nelle foglie e più in concreto attraverso gli stomi anche se, in piccola parte, può avvenire anche attraverso la cuticola. Agisce come meccanismo di refrigerazione della pianta. Le piante xerofile con traspirazione ridotta, possono sopportare alte temperature interne (da 40° a 50° C). Allo stesso tempo la traspirazione concentra gli elementi nutritivi minerali, che assume in forma molto diluita dal terreno, e permette l'ascesa e la distribuzione dell'acqua e degli elementi nutritivi attraverso lo xilema, dal terreno fino alle foglie.

La mancanza di umidità nel terreno produce una diminuzione del potenziale idrico, riduce l'attività fotosintetica e la crescita cellulare, con ripercussioni

FIGURA 23. Impianto 6x6 m. CV Chetoui. Trattamenti: A= ETP; B= 0,75 ETP; C= 0,50 ETP. Tanto minore è la dose di acqua, quanto più basso è il Potenziale Idrico. La dose più alta porta a valori di F minori della dose intermedia, la qual cosa presuppone un eccesso di acqua non utilizzata, confermata da una minore produzione di olive (El Amami 1975). Il Potenziale di Pressione, ottenuto dalla differenza fra il totale e l'osmotico, è relativamente costante in inverno ed aumenta nei periodi di attività; i valori più alti corrispondono alla dose minore. L'aumento del Potenziale di Pressione e la diminuzione simultanea del Potenziale Osmotico indicano che una traspirazione elevata accumula sostanze solubili o rinforza le membrane cellulari. Queste variazioni del Potenziale di Pressione rappresentano un fattore di resistenza alla siccità (Sánchez Díaz e Kramer 1983).







Panoramica di un impianto di filtraggio di acqua per irrigazione goccia a goccia. Sono stati installati filtri di sabbia e filtri a rete per assicurare il corretto funzionamento dell'impianto.

sulla quantità e la qualità dei raccolti. L'olivo si comporta meglio in presenza di condizioni di scarsità piuttosto che di eccedenza di acqua. È in grado di ridurre il consumo di circa il 35% della ETP, conservando uno stato fisiologico accettabile (Vernet et al., 1964).

### IL CLIMA E L'ACQUA

Sia nei terreni incolti sia in quelli coperti da vegetazione, o su una superficie di acqua libera, la stessa acqua evapora. In un terreno coltivato si riscontra simultaneamente l'evaporazione e la traspirazione delle piante. La somma di questi due effetti, difficili da valutare separatamente, è conosciuta con il nome di Evapotraspirazione (ET). La ET ha bisogno di una fonte energetica che è la radiazione solare, che agisce sulla pianta, sul terreno e nell'aria che li circonda.

Fra i metodi utilizzati per la determinazione della ET ci sono quelli basati sulla misurazione della Evaporazione ( $E_o$ ) di una superficie d'acqua sottoposta all'azione del clima, in cui l'apporto di umidità all'atmosfera non è limitato. È molto usato il serbatoio evaporimetrico di Tipo A. C'è proporzione fra l'evaporazione di un terreno molto umido e quella di un bacino ( $ET = k E_o$ ), ma con la perdita di acqua del terreno, il passaggio del vapore acqueo nell'atmosfera è più difficile. La ET avrà valori diversi secondo il contenuto di umidità del terreno, delle sue caratteristiche e dei lavori di coltivazione.

È comune usare il concetto di Evapotraspirazione Potenziale (ETP), che è l'evapotraspirazione di una superficie coperta da vegetazione tipo prateria, in crescita attiva e con un terreno sufficientemente provvisto di umidità (a Capacità di Campo) e che è limitata soltanto dai fattori meteorologici della zona.

Generalmente, in un terreno da coltivazione, le condizioni di vegetazione ed umidità non coincidono con quelle imposte dalla ETP, perché il terreno sarà coperto parzialmente, la coltivazione non è uniforme, ecc. In questo modo la ET è diversa dalla ETP, essendo in rapporto per un coefficiente di coltivazione:  $k_c = ET/ETP$ . Il coefficiente di coltivazione è suscettibile di variazione durante il ciclo, aumentando con lo sviluppo della pianta, con l'area della foglia, con l'attività, fino ad avvicinarsi a  $k_c = 1$  per diminuire successivamente nella fase di maturazione. La valutazione della quantità d'acqua necessaria alle coltivazioni si basa sulla misurazione della ETP, in condizioni normali, ed in fase sperimentale si determinano i coefficienti di adattamento. (Thornthwaite, 1955; Blaney Criddle, 1962; Turc, 1961; Penman, 1949).

Conformemente alla natura del terreno e della profondità delle radici della coltivazione, si calcola la quantità massima di acqua che può essere immagazzinata. Nel periodo delle piogge, se queste (P) superano la ET, si comincia a





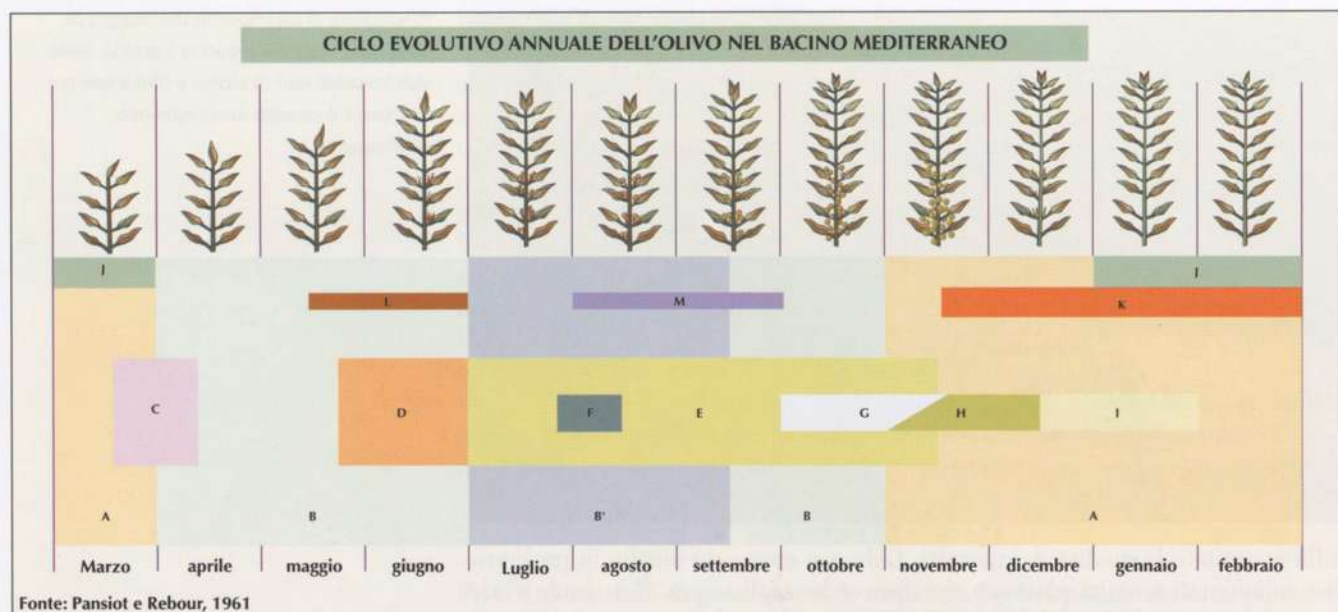


FIGURA 24. Ciclo evolutivo annuale dell'olivo nel bacino mediterraneo

- A. Periodo di riposo
- B. Periodo di attività vegetativa
- B'. Periodo di attività vegetativa ritardata
- C. Differenziazione della gemma
- D. Fioritura
- E. Crescita del frutto
- F. Indurimento dell'osso
- G. Arrossamento
- H. Maturazione
- I. Vernalizzazione
- J. Potatura
- K. Raccolta
- L. Periodo critico (assimilazione di azoto)
- M. Periodo critico (assorbimento di acqua)

formare la riserva fino al livello di acqua utile. Quando c'è troppa acqua, questa si perde per percolazione. Al contrario, se la ET è maggiore di P, la riserva diminuisce con le estrazioni della pianta. È interessante conoscere l'equilibrio medio di umidità della regione perché questo può essere d'aiuto per i dati della ETP e della pioggia. L'equilibrio più giusto si realizza con la ET e con la pioggia utile (Pu). (Doorembos e Pruitt 1977; Doorembos e Kassam, 1979).

#### FASI CRITICHE DEL CICLO DELL'OLIVO IN RAPPORTO ALL'ACQUA DISPONIBILE

Nella figura 24 appare lo schema del ciclo vegetativo dell'olivo, con l'indicazione degli stati fenologici e delle date in cui si producono ad una latitudine di 38°-40° N. (Pansiot e Rebour, 1961).

Il terreno accumula una riserva di acqua in autunno ed in inverno per la germogliazione e la crescita dei rami. La formazione delle infiorescenze e l'apertura del fiore, ad aprile e maggio, può sopravvenire in momenti di minore afflusso idrico, nel caso di anni di siccità. La produzione del frutto, a giugno, a volte avviene con scarsità di acqua e questo accade più facilmente quando l'osso si indurisce, dato che anche se c'è dell'acqua disponibile si troverà a potenziali matrici molto alti. Nelle giornate calde la traspirazione istantanea supera la velocità di assorbimento delle radici e l'olivo può risentire dello stress idrico. Nel periodo di germogliazione e di indurimento dell'osso si registra una notevole caduta di frutti sul terreno; una delle cause è l'adattamento fisiologico dell'olivo alla situazione idrica e nutritiva.

In piena estate e dopo i periodi di rassegna, l'olivo può ritardare l'attività vegetativa. Se in autunno il terreno è ben provvisto di umidità, i rami crescono e l'anno successivo può dare un raccolto migliore. Nelle olive da olio, ad ottobre e novembre, si accentuano i processi di formazione dell'olio e, se vi è l'umidità sufficiente, si ottiene una migliore quantità e qualità. Le piogge dell'autunno possono apportare questa umidità desiderata, ma se ritardano o sono scarse, possono essere sostituite con l'irrigazione e possono produrre dei grandi benefici alle piantagioni in condizione di usufruirne.

#### FABBISOGNO IDRICO DELL'OLIVO. CONSUMO DI ACQUA

Uno degli obiettivi delle Stazioni Sperimentali dei paesi olivicoli è stata la determinazione del fabbisogno idrico dell'olivo, utilizzando metodi indiretti. I ri-





sultati ottenuti cambiano secondo le diverse coltivazioni, la climatologia della zona e del periodo delle prove, la natura del terreno, l'età degli olivi, la superficie del terreno ricoperta ed i tipi di piantagione.

#### Metodi lisimetrici

Studi di olivi in lisimetri realizzati in Tunisia e in Corsica hanno portato alla conclusione che piantagioni dense, ben provviste di umidità, richiedono fino al 70% della ETP (Le Bourdellès, 1980).

A Cordova (Spagna) è stata calcolata in vaso la traspirazione di olivi giovani nel periodo giugno-agosto, con terreno umido alla Capacità di Campo (Cruz Conde e Fuentes, 1984).

Questa prova mostra che il fabbisogno di acqua è in rapporto alla superficie ombrosa del terreno (tabella 3). L'applicazione dei valori ottenuti favorisce le produzioni massime, come indicato nella tabella 4.

**TABELLA 3**  
PERDITE D'ACQUA PER TRASPIRAZIONE  
Olivi ben sviluppati di cv. Picual a Cordova (Spagna)

| n° olivi<br>per ha | Capienza<br>coperta | Traspirazione<br>massima diaria<br>(l/olivo) | Dose<br>giornaliera<br>(mm) | T/ETP<br>(Kc) |
|--------------------|---------------------|----------------------------------------------|-----------------------------|---------------|
| 100                | 25                  | 135                                          | 1,35                        | 0,25          |
| 150                | 36                  | 103                                          | 1,53                        | 0,29          |
| 200                | 40                  | 85                                           | 1,70                        | 0,32          |
| 250                | 43                  | 73                                           | 1,82                        | 0,34          |
| 300                | 45                  | 65                                           | 1,95                        | 0,36          |
| 400                | 50                  | 54                                           | 2,16                        | 0,40          |

Valore medio giornaliero traspirato da olivi giovani, periodo giugno/agosto, 0,35 l/m<sup>2</sup> di foglia. Valore massimo giornaliero, 1 l/m<sup>2</sup> di foglia, con Evaporazione Serbatoio A di 6,6 mm e ETP (Thornthwaite) 5,37 mm.  
ETP aprile/ottobre, 820 mm.

Fonte: Elaborato con dati di Cruz-Conde e Fuentes, 1984.

#### Metodi basati sulle misurazioni dell'umidità del terreno

In Corsica Le Bourdellès et al. (1983) hanno misurato il consumo di acqua, durante tre campagne, deducendo il consumo degli olivi da cv Picholine con irrigazione a goccia o per aspersione. Il totale di acqua utilizzata nel sistema goccia a goccia è variato tra 0'50 ETP e 0'73 ETP, con valori tra i 340 mm e 374 mm per periodo di irrigazione. Nell'irrigazione per aspersione i consumi sono stati tra 0'38 e 0'44 per periodo.

A Creta, Michelakys et al. (1988) (tabella 5), hanno applicato acqua di irrigazione in pozze e varie combinazioni di gocciolatoi. Nell'irrigazione con pozze è stata utilizzata meno acqua che in quella con gocciolatoi, e, nelle irrigazioni con tensione di 15 bar, meno acqua che in quelle di 0'2 bar. Al sesto anno, le dimensioni della chioma, l'altezza dell'olivo ed il diametro del tronco sono risultati uguali per i diversi trattamenti, notevolmente più alti rispetto a quelli privi di irrigazione. Questo esperimento dimostra quanto l'olivo sfrutti l'acqua e la facilità con cui riesce ad estrarla a tensioni vicine al Punto di Appassimento Permanente.

#### Metodi basati sulla risposta dell'olivo alle dosi di irrigazione

Sono molte le prove realizzate attraverso questo procedimento, paragonando gli apporti idrici con la ETP o con l'Evaporazione in recipienti.

In Sardegna, Aggabio (1983), citato da Dettori (1987), è partito dall'ipotesi di una ET dell'olivo equivalente al 42% dell'evaporazione nel serbatoio di Tipo A, applicando questa dose, così come il 60% e il 30% della ET, in raffronto ad

**TABELLA 4**  
PRODUZIONI SECONDO DOSI DI  
IRRIGAZIONE GOCCIA A GOCCIA  
Impianto 6 x 6 m. Anno 1976. Cv Picual.  
Cordova (Spagna). Produzioni medie  
dal 1980 al 1983.

| trattamento    | Produzione<br>oliva Kg/ha | Dose<br>media (mm) |
|----------------|---------------------------|--------------------|
| 1,33 A         | 3.523                     | 112                |
| A              | 3.726                     | 84                 |
| 0,67 A         | 3.078                     | 56                 |
| 0,33 A         | 2.756                     | 28                 |
| Senza irrigaz. | 2.419                     | 0                  |

Il Trattamento A equivale alla traspirazione misurata su vasi, in modo sperimentale.  
ETP aprile/ottobre, 820 mm.

Fonte: Elaborato con dati di Cruz-Conde e Fuentes, 1984.





un campione senza irrigazione. I risultati si trovano nella Tabella 5.5. La misura del Potenziale della Foglia indica che la dose 100% della ET risulta essere leggermente bassa dal momento dell'indurimento dell'osso.

In un'altra prova in Sardegna, realizzata da Dettori (1987), sono stati paragonati apporti del 60%, 50% e 40% della ETP rispetto ad un campione senza ir-

**TABELLA 5**  
VOLUMI DI ACQUA IN DIVERSI TRATTAMENTI DI IRRIGAZIONE  
Impianto 5 × 5 m. Anno 1979. Cv Kalamon. Creta (Grecia)

| Potenziale d'acqua nel terreno (bar) | Sistema irrigazione | Anni 3°-5° |     | Anno 6° |     |
|--------------------------------------|---------------------|------------|-----|---------|-----|
|                                      |                     | (mm)       | (%) | (mm)    | (%) |
| F = 0,2                              | Pozze               | 111        | 92  | 247     | 56  |
| F = 0,2                              | Gotos               | 121        | 100 | 444     | 100 |
| F = 15                               | Pozze               | 62         | 51  | 187     | 42  |
| F = 15                               | Gotos               | 81         | 67  | 323     | 72  |

Le pozze hanno un diametro di 2 m.

Al sesto anno, le dimensioni della chioma, l'altezza degli alberi ed il diametro del tronco, forniscono valori simili per tutti i trattamenti, notevolmente superiori a quelli del campione senza irrigazione.

Fonte: Michelakis e Vougiakou, 1988.

**TABELLA 6**  
INFLUENZA DELLA DOSE DI IRRIGAZIONE SULLA PRODUZIONE E SUI FRUTTI  
Impianto 4 × 4 m. Età 10 anni. CV Ascolana tenera. Microaspirazione.

| Volumi irrigaz. | Produzione (t/ha) | Peso oliva (g) | Spessore mesocarpo (mm) | Spessore osso (mm) | Relazione mesocarpo/osso |
|-----------------|-------------------|----------------|-------------------------|--------------------|--------------------------|
| 0,42 E          | 6,8 d             | 6,6 c          | 13,3 c                  | 7,6 b              | 1,8 b                    |
| 0,25 E          | 5,7 c             | 6,5 c          | 12,6 c                  | 7,1 b              | 1,8 b                    |
| 0,13 E          | 3,3 b             | 5,1 b          | 11,5 b                  | 6,6 a              | 1,7 a                    |
| Testigo         | 1,5 a             | 4,5 a          | 10,0 a                  | 5,9 a              | 1,7 a                    |

E = evaporazione misurata in Serbatoio tipo A

I valori seguiti da lettere diverse, differiscono statisticamente del 5%.

Fonte: Aggabo 1983, citato da Dettori, 1987.

**TABELLA 7**  
RISPOSTA DELL'OLIVETO ALL'IRRIGAZIONE  
Impianto 4 × 4 m. Età 10 anni. Cv Ascolana tenera. Periodo 1982-1984

| Trattamento annuale medio | Dose d'acqua annuale media (m <sup>3</sup> /ha) | Produzione annuale media (t/ha) | Crescita annuale tronco (%) | Peso medio frutto (g) |
|---------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------|
| 0,60 E                    | 3.929                                           | 6,1 C                           | 17,6 C                      | 6,6 C                 |
| 0,50 E                    | 3.271                                           | 6,2 C                           | 17,4 C                      | 6,4 C                 |
| 0,40 E                    | 2.617                                           | 5,3 B                           | 13,4 B                      | 6,1 B                 |
| Senza irrigazione         | 0                                               | 3,8 A                           | 10,4 A                      | 4,2 A                 |

E = Lettura dell'Evaporimetro, serbatoio Tipo A

I valori seguiti da lettere diverse differiscono statisticamente dell' 1%.

Fonte: Dettori 1987.





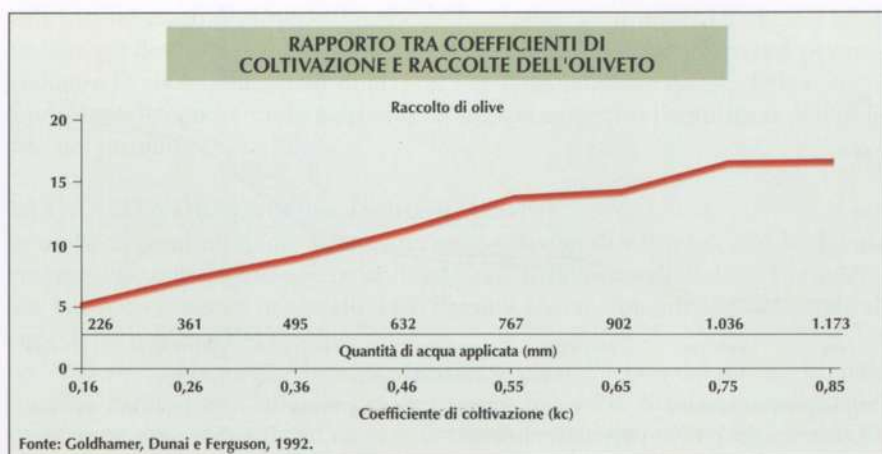


FIGURA 25. Impianto 9x4,5 m. Cv Manzanillo. Trattamenti: A= ETP; B= 0,75 ETP; C= 0,50 ETP. C'è una prima parte di risposta, fino a  $K_c = 0,55$ , in cui aumentano notevolmente le produzioni con l'aumentare dell'acqua apportata. In una seconda parte, per valori di  $K_c$  fra 0,55 e 0,75, la risposta è minore. A partire da  $K_c = 0,75$  non si registra alcun aumento di raccolto.

rigazione; i risultati di questa prova si trovano nella Tabella 5.6. La dose del 50% della ETP dà la stessa produzione, lo stesso incremento di tronchi e lo stesso peso del frutto che si ottengono con il 60% della ETP.

In California, Goldhamer, Dunai e Ferguson (1993) hanno applicato durante due periodi di irrigazione, ad olivi adulti, otto dosi di irrigazione fra 0'16 e 0'85 ETP calcolando la ETP con il Penman modificato. Per il coefficiente di coltivazione 0'75, gli olivi sono stati mantenuti senza stress idrico, come testimoniano le misurazioni del potenziale di acqua nella foglia, che è rimasto costante in valori prossimi a -0'5 PMa. I raccolti sono aumentati con l'acqua apportata (figura 25). A Cordova (Spagna), la Ditta Humet (1981) ha realizzato una prova applicando dosi giornaliere equivalenti a 0'5, 1, 2, 3 e 4 mm, confrontandole con un campione senza irrigazione. La produzione di olive è aumentata con la dose di acqua, ma la produzione di olio è stata la stessa per le dosi 3 e 4 mm/giorno (tabella 8).

#### Applicazione discontinua di acqua come irrigazione di emergenza

La risposta produttiva dell'oliveto negli anni di maggiore pluviometria ha suggerito fin dai tempi antichi, soprattutto nelle regioni con scarse precipitazioni, di sopperire alle riserve formate nel terreno con apporti di acqua di irrigazione in quei momenti in cui l'acqua era disponibile. Questo presuppone l'irrigazione nei periodi in cui la pianta ne ha più bisogno, generalmente in inverno, primavera e, meno frequentemente, in autunno.

| TABELLA 8<br>DOSI DI IRRIGAZIONE GOCCIA A GOCCIA. PRODUZIONI DELL'OLIVETO<br>Impianto 8 x 4 m. nel 1970. CV Picual. Dati del 1981 |     |                                           |                                 |                     |      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------|---------------------------------|---------------------|------|
| Trattamenti<br>(mm/giorno)/(l/ol/giorno)                                                                                          |     | Acqua<br>irrigaz.<br>(m <sup>3</sup> /ol) | Rapporto<br>ETP-Pu/<br>Irrigaz. | Produzione Kg/olivo |      |
|                                                                                                                                   |     |                                           |                                 | Oliva               | Olio |
| 0                                                                                                                                 | 0   | 0                                         | 0                               | 18,46               | 3,06 |
| 0,5                                                                                                                               | 16  | 2,28                                      | 0,11                            | 20,13               | 3,08 |
| 1                                                                                                                                 | 32  | 4,03                                      | 0,20                            | 23,51               | 4,00 |
| 2                                                                                                                                 | 64  | 7,85                                      | 0,39                            | 26,54               | 3,80 |
| 3                                                                                                                                 | 96  | 11,24                                     | 0,55                            | 29,05               | 4,48 |
| 4                                                                                                                                 | 128 | 13,8                                      | 0,68                            | 36,60               | 4,54 |

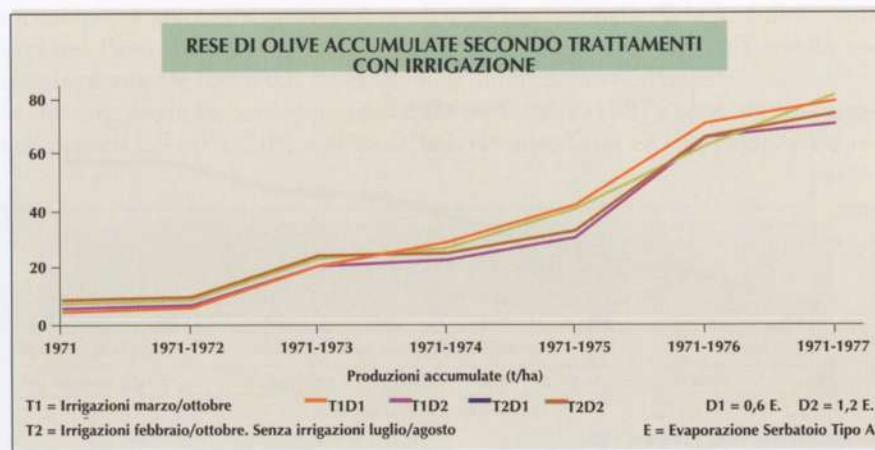
Fonte: Humet Riegos, 1981.

L'effetto di tali irrigazioni è stato studiato dalla Stazione Olivicola di Jaén, nelle piantagioni tradizionali. I risultati si trovano nella tabella 9. Tutti i trattamenti con irrigazione hanno fatto aumentare la produzione fra il 40 e il 77%.





FIGURA 26. Rese di olive accumulate secondo trattamenti con irrigazione.



Le irrigazioni in autunno hanno migliorato la produzione di olive ed hanno aumentato la proporzione di olio, effetti notati nell'ingrossamento dei frutti e nella crescita dei rami, soprattutto negli autunni asciutti.

Nella Regione Centrale della Tunisia, con acque saline, è stato realizzato un confronto dell'effetto dell'irrigazione nel periodo marzo-ottobre, con altri appezzamenti in cui erano state sospese le irrigazioni a luglio ed agosto, senza aver notato alcuna differenza nella produzione (figura 26).

#### RACCOMANDAZIONI PER IL METODO DELL'IRRIGAZIONE

Tutte le prove hanno dimostrato che l'olivo risponde favorevolmente all'irrigazione, istituendo dei raffronti con casi in cui non è stata praticata l'irrigazione, o sono state fornite con i risultati non irrigati, dosi di acqua molto basse, o in modo discontinuo, o anche lontano dal periodo di mancanza idrica.

Se si dispone di acqua durante tutto il ciclo di coltivazione, la procedura più razionale da effettuare è irrigare, in presenza di un deficit con la quantità necessaria per compensarlo. In generale, le irrigazioni dovranno essere maggiori fra aprile ed ottobre, con le dovute differenze per anni e regioni.

Nelle irrigazioni molto efficaci, come quelle localizzate e come in particolare il sistema goccia a goccia applicato nella zona ombrosa, le migliori risposte vegetative e produttive sono state raggiunte applicando fra il 45 e il 65% della ETP, senza considerare la pluviometria utile avuta nel periodo di irrigazione. Si consiglia un coefficiente di coltivazione di 0'50, che nella maggior parte dei casi ha fornito risultati eccellenti. Quando gli olivi sono distanziati o di grandezza ridotta, -la superficie coperta dalla coltura non raggiunge il 45%- , il Kc potrebbe essere ritoccato applicando un fattore di minorazione (0'7 per il 25% di capacità coperta, 0'75 per il 30%, 0'80 per il 35% e 0'90 per il 40%). La variazione mensile del coefficiente di coltivazione è molto ridotta, secondo gli studi di Dettori (1987) che applica i metodi della FAO (Doorembos e Pruitt, 1977) all'oliveto della Sardegna, con un intervallo fra 0'5 e 0'6 per Kc, con valori più bassi che si verificano in estate.

Quando nell'irrigazione vengono utilizzati sistemi meno efficaci dal punto di vista idraulico rispetto a quelli goccia a goccia (aspersione, solchi, acque stagnanti, pozze, ecc.), le quantità da applicare devono tenere in conto le perdite dovute ad evaporazione e ad infiltrazione negli strati in profondità.

Anche le irrigazioni di emergenza sono state considerate interessanti per l'oliveto, quando le risorse idriche sono molto limitate nel tempo. Conviene applicare l'acqua fino a raggiungere la Capacità di Campo nello spessore del terreno esplorato dalle radici, essendo conveniente che questa situazione possa permanere fino a primavera inoltrata. Le irrigazioni in autunno aiutano il raccolto a maturare; in molti casi basta per la provvista di settembre (oliva da ta-

**TABELLA 9**  
RISPOSTA PRODUTTIVA DELL'OLIVO ALLE  
IRRIGAZIONI DI SOCCORSO  
Impianto 12 x 12 m. Oliveto adulto. Cv Picual.

| Trattamenti                                          | Produzioni medie<br>(1974-1984). kg/ha |      |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------|------|
|                                                      | Oliva                                  | Olio |
| T- Senza irrigazione                                 | 1.827                                  | 351  |
| A- 100 mm (1 irrigaz. Inverno)                       | 2.576                                  | 534  |
| B- 200 mm (2 irrigaz. Inverno-<br>Primavera)         | 2.569                                  | 511  |
| C- 200 mm (2 irrigazioni<br>Inverno-Autunno)         | 3.031                                  | 697  |
| D- 300 mm (3 irrigaz. Inverno-<br>Primavera-Autunno) | 3.241                                  | 715  |

Riserva utile del terreno, 200 mm. Irrigazione con pozze.

ETP media annuale, 950 mm

Fonte: Stazione di Olivicoltura di Jaén, 1985.





vola verde) o ad ottobre, in attesa delle piogge autunnali. L'irrigazione di emergenza deve interessare la maggior superficie possibile di terreno per raggiungere la riserva massima di acqua. Per razionalizzare queste irrigazioni è fondamentale conoscere la Capacità di Campo e seguire l'equilibrio dell'umidità nel terreno.

### LA QUALITÀ DELL'ACQUA DI IRRIGAZIONE

In molte regioni olivicole si trovano acque ricche di sali che, con le dovute precauzioni, potrebbero essere utilizzate nell'irrigazione dell'olivo. I problemi che possono nascere in questo caso devono essere considerati dal punto di vista della pianta e del terreno.

La tensione che la pianta deve vincere per estrarre l'acqua dal terreno quando vengono incorporati i sali con l'irrigazione, è  $F_m + F_o$ . L'utilizzazione di queste acque saline equivale ad elevare la tensione di acqua nel terreno, cosa che implica una maggiore difficoltà di estrazione. Il sale non si accumula sul terreno se è lavato dalle piogge e se si dispone di un sistema di drenaggio efficace. Le acque con una moderata salinità possono essere utilizzate solo se in presenza di drenaggio, se la portata è superiore a quella delle acque dolci e se si può contare sulla resistenza della coltivazione a queste condizioni avverse. La quantità di sali che entrano nel terreno mediante l'irrigazione, deve fuoriuscire attraverso il sistema di drenaggio.

La qualità di acqua si determina principalmente dai fattori seguenti: quantità totale di sali solubili, concentrazione di sodio, in rapporto al calcio e al magnesio, concentrazione di bicarbonati in rapporto al calcio e al magnesio, e concentrazione di boro. I parametri maggiormente utilizzati per classificare l'acqua di irrigazione sono: la Conduttività Elettrica (CE) strettamente legata alla quantità totale di sali ed il Rapporto di Assorbimento di Sodio (SAR). Con questi parametri il US Soil Salinity Laboratory ha determinato la classificazione dell'acqua per irrigazione che si illustra nella figura 27.

L'olivo è considerato una pianta che tollera la salinità, anche se esistono delle differenze secondo la varietà. In un ambiente salino l'olivo diminuisce la sua crescita e le produzioni. Sopporta concentrazioni di Boro da 1 a 2 p.p.m. In Tunisia (Bouaziz, 1989) sono state utilizzate acque per l'irrigazione con  $CE = 4,9$  dS/m e  $SAR = 7,5$ , classificate al limite dei gruppi C4-S2 e C4-S3, con un leggero effetto depressivo sulle produzioni di olive e salinizzazione del terreno che si è stabilizzata entro limiti accettabili (figura 26).

### FERTIRRIGAZIONE

L'uso dei concimi con l'irrigazione localizzata è conosciuta con il nome di Fertirrigazione. La localizzazione nei punti di umidità migliora l'efficacia del concime, e si calcola che può bastare l'applicazione di un terzo o la metà delle unità fertilizzanti, in rapporto ai metodi tradizionali.

Per stabilire il piano di fertirrigazione bisogna determinare il fabbisogno dell'olivo attraverso i raccolti, lo stato nutritivo che può essere analizzato attraverso la diagnosi fogliare ed i periodi di maggior fabbisogno di ognuno degli elementi nutritivi. In questo modo si arriverà alla quantità di elementi fertilizzanti da apportare che, insieme alle dosi di acqua stabilite per l'irrigazione, permette di codificare le concentrazioni ( $g/m^3$ ) che si devono applicare in ogni periodo. Come esempio si può citare che Le Bourdellès (1977), in Corsica, stabilisce la fertilizzazione come un concime complesso di concentrazione di 25 - 5 - 16 in misura di 40 kg/ha durante ognuna delle 25 settimane comprese nel periodo marzo-agosto. L'apporto totale è di 1000 kg/ha di concime con 250 - 50 - 160 kg/ha di principi fertilizzanti. In Andalusia, per una piantagione di 200 olivi per ettaro, si potrebbe raccomandare un apporto totale rispettivamente di 150 - 80 - 100 kg/ha di N,  $P_2O_5$  e  $K_2O$ .



Il potatore deve sempre favorire un alto rapporto foglia/legno. In alto un olivo potato a forbice, scarso fogliame e rami principali invecchiati. In basso, olivi di oltre cento anni, con alto rapporto foglia/legno sui quali è stata praticata per decenni la potatura di ringiovanimento continuato, tipica di Jaén, che contrasta con la foto superiore.





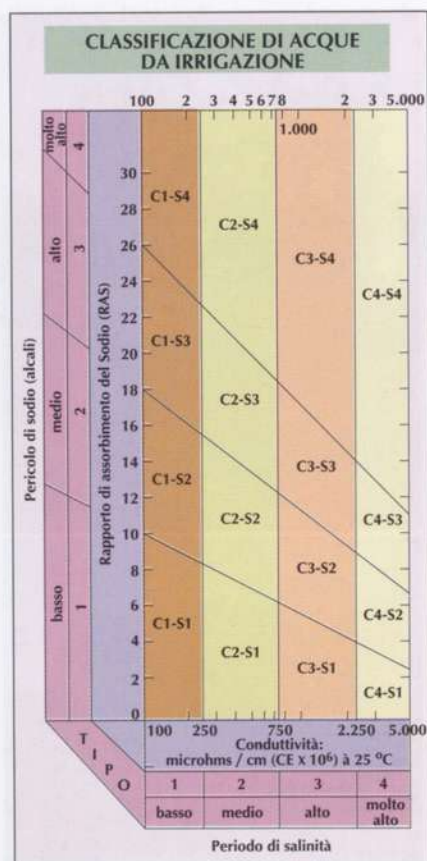


FIGURA 27. Classificazione di acque da irrigazione.

## METODI DI CONDUZIONE E POTATURA DELL'OLIVO

### PRINCIPI GENERALI DELLA POTATURA DELL'OLIVO

Per potatura si intende quella serie di operazioni realizzate sugli alberi per modificare la forma naturale della loro vegetazione, rafforzando o limitando lo sviluppo dei rami, al fine di dar loro forma per ottenere il loro adattamento al mezzo produttivo e raggiungere la maggiore produttività.

La potatura è necessaria per mantenere l'equilibrio fra le funzioni vegetative e riproduttive, rendendo compatibili la massima produzione e la vitalità dell'albero; accorciando nel periodo in cui è giovane, il periodo improduttivo; allungando al massimo il periodo produttivo; e ritardando il decadimento, la vecchiaia e la morte dell'albero.

La potatura si deve adattare alle varie fasi della vita dell'albero. Nel periodo improduttivo, potare con poca intensità; nel periodo adulto, potare leggermente; e nel periodo di vecchiaia è necessario ringiovanire l'olivo con potature intense, ma distanziate per periodi di tempo di ricostituzione.

La conservazione delle chiome troppo compatte e di forme sferiche non permette una buona utilizzazione della luce, dato che queste forme per un volume di chioma determinato danno superfici minime di fruttificazione. Al contrario, con potature che diano origine ad alberi con rami molto estesi, quasi orizzontali, l'eccessiva illuminazione fa reagire l'olivo obbligandolo ad emettere dei «polloni» vigorosi che causano uno spreco di linfa elaborata e una perdita di produzione.

Le potature effettuate durante la vita di un oliveto devono equilibrare la crescita e la fruttificazione, non devono debilitare o invecchiare l'albero prematuramente, con un costo contenuto, e devono considerare che il principale fattore limitativo della produttività dell'olivo è l'acqua.

Per determinare l'intensità della potatura, ed anche la realizzazione o meno di quest'ultima in un determinato anno, bisogna considerare: a) il volume delle precipitazioni di acqua piovana nel periodo autunno-inverno immediatamente precedente alla realizzazione della potatura; b) il raccolto dell'anno precedente; c) lo stato vegetativo degli alberi al momento di realizzare la potatura; d) la destinazione d'uso del raccolto (olive da tavola o da frantoio) e; e) la densità di piantagione e lo sviluppo degli alberi.

Quando le disponibilità di acqua scarseggiano (figura 28), il tipo di potatura realizzato può influire poco sulla produzione (Ferreira, 1979; Solé e Florensa, 1991), sempre che la potatura non danneggi l'anatomia e la fisiologia dell'albero.

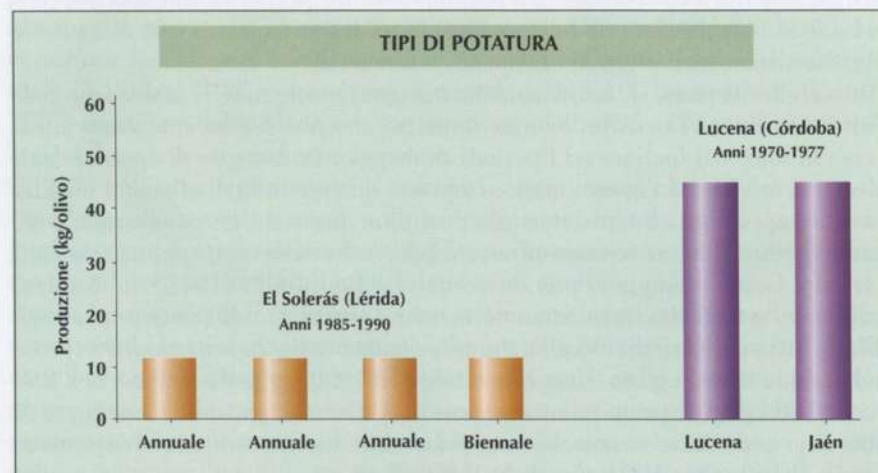


FIGURA 28. In condizioni di terreno asciutto in cui l'acqua è il principale fattore limitante della produzione, il tipo di potatura realizzata può influire poco sulla produzione a lungo termine dell'oliveto. È il caso delle due prove di potatura di produzione che presentiamo (Fonte: Ferreira, 1979; Solé e Florensa, 1991).





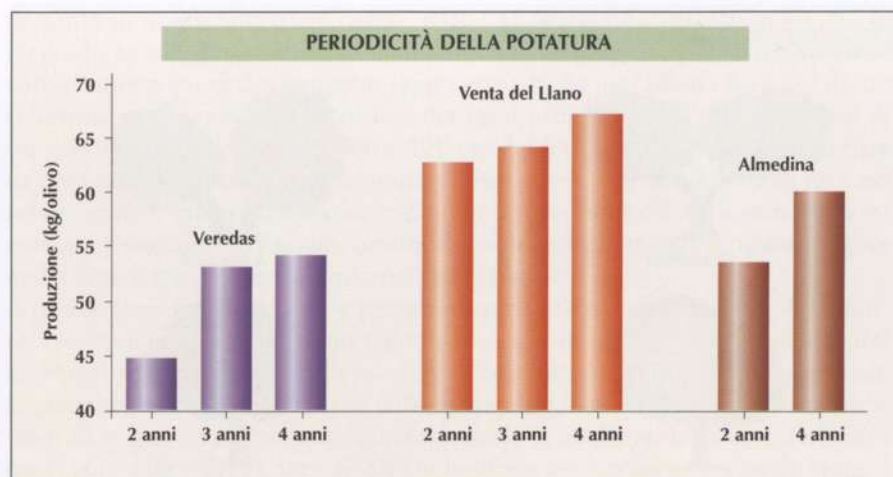


FIGURA 29. Negli oliveti che vegetano in ambienti produttivi di qualità, buona pluviometria media e con ampi impianti, può essere conveniente aumentare i periodi di tempo trascorsi tra due potature consecutive. Nel grafico presentiamo le produzioni medie ottenute in tre prove di lunga durata realizzate in oliveti tradizionali adulti a Cabra (Cordova), Cazorla (Jaén) e Mengíbar (Jaén). La potatura biennale (tradizionale) ha dato minori produzioni medie rispetto alla potatura realizzata ogni 3 o 4 anni.

Non si devono mai ridurre le dimensioni delle chiome degli olivi con eccessive potature, perché possono susseguire vari anni di siccità, dato che la riduzione progressiva del volume può portare ad una diminuzione definitiva del potenziale produttivo della piantagione, e dato che negli anni con precipitazioni sufficienti o abbondanti, sono i grandi raccolti quelli che fanno salire il livello medio della produzione.

La potatura dell'oliveto si realizza tradizionalmente quando è stata terminata la raccolta, per cui in zone tradizionali di solito si pota da gennaio ad aprile, anche se in luoghi dove sono frequenti le gelate, si deve evitare la potatura durante i mesi invernali.

Per quanto riguarda il turno di potatura, quella biennale è molto comune nell'oliveto, anche se nelle piante di olive da olio ed in quelle di olive da tavola con grandi sesti di impianto, non si è potuto dimostrare che questo sia il tipo più conveniente.

Delle prove realizzate in Andalusia (figura 29) hanno mostrato in terreni fertili e con una adeguata pluviometria ed in olivi non carichi di legno, che in alcuni casi può essere conveniente arrivare a cicli superiori, possibilmente ogni tre anni, soprattutto negli oliveti da frantoio.

L'alternanza può essere dovuta alla tendenza dell'olivo a produrre un maggior numero di frutti che in seguito potranno servire da alimento. Questo impedisce la crescita normale dei germogli portatori del raccolto successivo, e favorisce uno scarso stato nutritivo degli alberi dopo la raccolta.

Negli anni in cui si prevede una produzione eccessiva, la potatura deve limitare il numero di gemme da fiore attraverso un adeguato diradamento dei rami fruttiferi.

#### POTATURA DI FORMAZIONE DELL'OLIVO

La potatura di formazione ha lo scopo di costruire il telaio o lo scheletro compatibile con il sesto di impianto scelto, che deve servire da sostegno agli organi vegetativi, come anche dei raccolti durante la vita produttiva dell'albero. Dalla costituzione di telai adeguati dipenderanno le possibilità future di meccanizzazione integrale della coltivazione.

Nella potatura di formazione è importante rispettare la tendenza naturale di questa specie ed in particolare di ogni varietà. Morettini (1972) ha dimostrato che nell'oliveto sono consigliabili le forme libere, dato che quelle obbligatorie ritardano l'entrata in produzione e riducono il potenziale produttivo degli alberi. Inoltre, per ottenerle è necessario realizzare potature eccessive e minuziose che hanno un costo elevato e richiedono una grande quantità di mano d'opera specializzata.





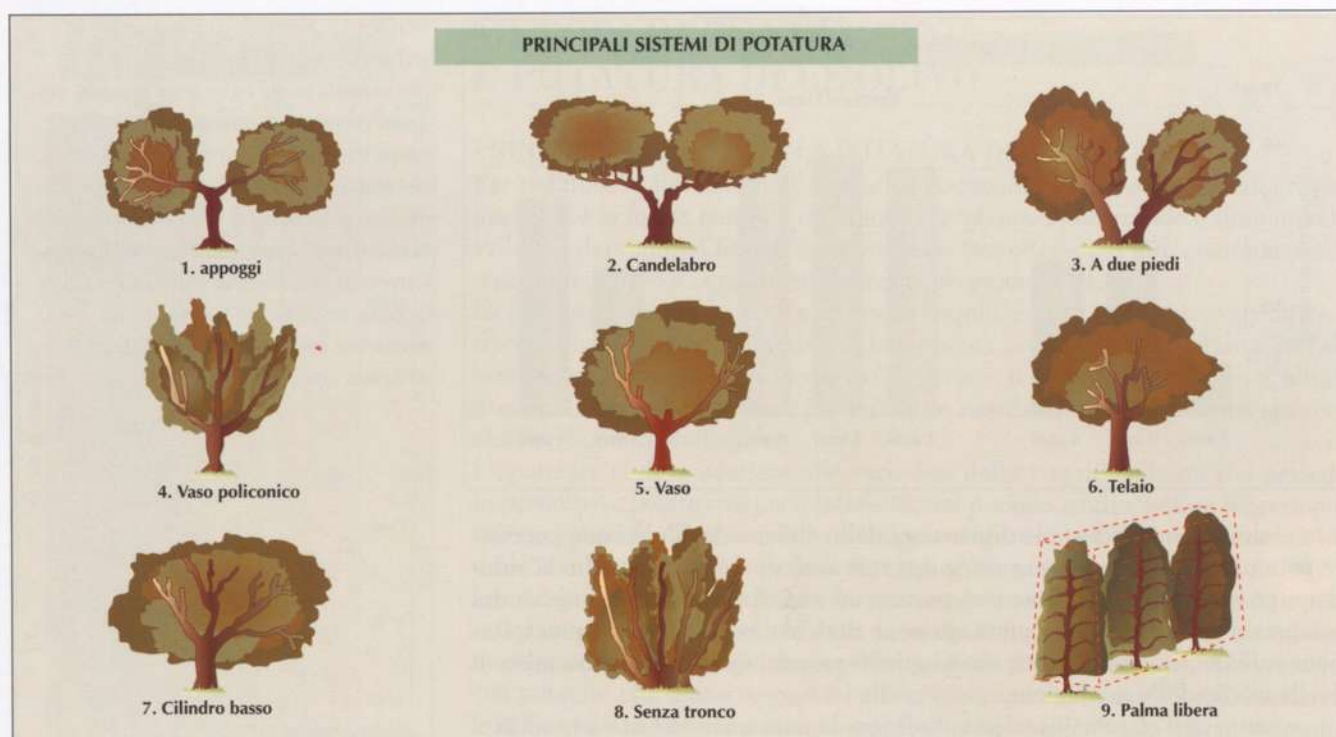


FIGURA 30. Principali sistemi di potatura applicati in oliveto in diverse regioni olivicole (Pansiot e Rebour, 1961). 1: Formazione con un tronco e due rami principali (appoggi), sistema applicato nella zona di Siviglia in oliveti di olive da tavola. 2: a candelabro, potatura in diverse zone mediterranee, come al nord della Tunisia, si pota con utensili a manico molto lungo, e da terra. 3: a due piedi, tipica dell'Andalusia, ottenuta partendo da due talee di legno spesso collocate in uno stesso buco di piantagione. 4: vaso policonico, molto utilizzato in Italia, metodo di Tonini e Roventini, ognuno dei rami principali forma un cono. 5: a vaso o rotonda (Provenza, Francia), vista di taglio. 6: a telaio, ottenuta con dicotomia. 7: a cilindro basso (Sfax, Tunisia), si osservino le falde A e B dei rami fruttiferi. 8: senza tronco, varietà 'Chetoui', Tunisia, metodo Boglio. 9: palma libera, Italia, modello proposto da Breviglieri.

### Formazione in piantagioni tradizionali

I sistemi di potatura di formazione che vengono seguiti nella olivicoltura tradizionale sono molto noti a tutti gli olivicoltori, e sono stati descritti minuziosamente da vari autori (Roventini, 1936; Pansiot e Rebour, 1961; Cadahía Cicuéndez, 1972; Morettini, 1972; Loussert e Brousse, 1980; Fontanazza, 1984; Pastor e Humanes, 1989). Nella figura 30 si riportano schematicamente le principali forme date agli oliveti in diverse regioni olivicole secondo Pansiot e Rebour (1961), che raccomandano l'uso delle forme più semplici, perché sono quelle che meglio si adattano alla tendenza naturale della specie e quelle che forniscono una maggior produzione e minori costi di potatura. A questi sistemi di conduzione bisogna aggiungere la classica formazione con vari tronchi, predominante nell'olivicoltura tradizionale dell'Andalusia, denominata «estaca» o «garrote» in Spagna (Ortega Nieto, 1969) e cespuglio in Italia (Morettini, 1972). Con questo sistema di conduzione si è cercato di ottenere il massimo volume della chioma in un periodo di tempo breve, la qual cosa è molto importante in caso di oliveti piantati con ampie demarcazioni di piantagione, ma non è invece interessante nel caso della nuova olivicoltura intensiva.

### Formazione di piantagioni intensive

I sistemi di potatura di formazione applicabili alle piantagioni dense devono essere diversi da quelli utilizzati nell'olivicoltura tradizionale. Si cercherà di ottenere forme che permettano uno sfruttamento precoce ed ottimale del mezzo produttivo, e soprattutto della radiazione solare, che nelle piantagioni dense e quando si raggiunge il periodo adulto della piantagione, può rappresentare il fattore più limitante della produzione, a causa delle eccessive zone d'ombra fra gli alberi.

La formazione con un solo tronco è fondamentale, dato che facilita l'utilizzazione dei vibratori di tronchi, la trasmissione del movimento vibratorio e permette di raccogliere un maggior numero di olivi per unità di tempo.

D'altra parte, gli olivi a un solo tronco danno luogo a forme meno estese, con un minore volume di chioma per una stessa massa di foglie, aspetto molto im-





portante in una piantagione densa, dato che permette di sfruttare meglio la luce e lo spazio disponibile. Il modello di albero proposto per la nuova olivicultura intensiva si deve raggiungere partendo da una pianta formata da un solo tronco in vivaio. L'intersezione dei rami principali dell'olivo, non più di tre scaglionati, si colloca tra 100 e 120 cm dal terreno, organizzando a partire da quel punto, una struttura dicotomica che favorisce la formazione di un vaso relativamente vuoto all'interno, con una crescita libera. I rami principali rimarranno protetti dall'azione diretta del sole, con germogli di scarso vigore mantenuti, a questo fine, all'interno della chioma.

A questo tipo di albero si deve arrivare con un minimo di interventi di potatura, raccomandando l'uso di un palo di sostegno nei primi tre anni di vita del nuovo oliveto, che permetta di mantenere costantemente in posizione verticale la gemma finale. Nei primi anni può essere utile la realizzazione di vari interventi di scarsa intensità, scaglionate durante la stagione della crescita, con i quali poco alla volta si darà all'albero la forma desiderata senza squilibrare il rapporto foglia-radice.

Non è questo l'unico modello di albero possibile. Fontanazza (1984) propone in Italia il modello denominato monocono, una forma libera in cui i rami si dispongono elicoidalmente e senza gerarchia intorno ad un unico asse centrale, modello a cui si arriva anche con uno scarso numero di interventi di potatura. Questa forma di conduzione vuole aumentare l'efficacia dei vibratori di tronchi nell'abbattimento dei frutti, anche se ciò non si è potuto dimostrare nella pratica (Proietti et al., 1991).

#### POTATURA DI PRODUZIONE

Quando si è conclusa la fase di formazione degli olivi, se questa è stata corretta, si consiglia di intervenire con la minima potatura necessaria, soprattutto nelle piantagioni con irrigazione e in quelle senza irrigazione con una buona pluviometria. Durante questo periodo gli olivi ben coltivati mantengono un rapporto foglia-legno elevato, per cui gli interventi di potatura cercheranno di migliorare l'illuminazione all'interno della chioma. Questo migliora la quantità e la qualità dei frutti prodotti e facilita allo stesso tempo le operazioni di raccolta. Il potatore deve far sì che i rami rimangano all'ombra, conservando il maggior numero possibile di foglie, e che siano ben illuminati. L'azione diretta del sole

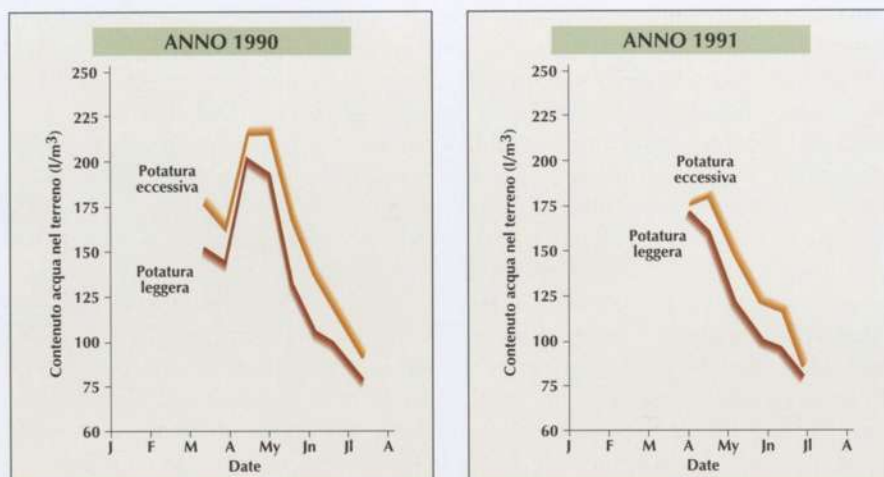


Quando l'albero invecchia, la pratica di tagli che sopprimono determinati rami può contribuire al ringiovanimento della chioma, in modo tale che si trovano olivi centenari con chiome simili a quelle di olivi giovani. Si può notare un taglio di ringiovanimento in un olivo della cv. Picual, con germogli prodotti da gemme avventizie presenti nel legno vecchio. Questi germogli sostituiranno i rami eliminati.





FIGURA 31. Evoluzione del contenuto di acqua nel terreno (0-80 cm) nel periodo primavera-estate, nel 1990 e 1991, in due oliveti sottoposti a potatura eccessiva (volume della chioma 8.000 m<sup>3</sup>/ha) e potatura leggera (10.500 m<sup>3</sup>/ha). Gli alberi con potatura meno eccessiva hanno consumato l'acqua del terreno più rapidamente, disponendo in estate di una minore quantità di acqua, la qual cosa ha danneggiato la crescita del frutto ed il processo di formazione.



sul tronco e sui rami principali li farebbe bruciare ed invecchiare prematuramente, riducendo la vita produttiva dell'oliveto.

È molto importante evitare che le dimensioni degli olivi superino il volume della chioma ottimale produttivo per ettaro che è in grado di conservare l'ambiente in cui vegeta la piantagione. Un eccessivo volume inciderebbe negativamente sulla qualità, sulla regolarità e sulla quantità delle produzioni in conseguenza di una illuminazione scarsa e di un eccessivo e rapido consumo di acqua del terreno (figura 31), causando, in estate, periodo critico dello sviluppo del frutto, dei problemi di stress idrico. Questo può dar luogo ad una scarsa crescita delle olive e dei germogli e ad un insufficiente stato nutritivo degli alberi. In casi estremi, si arriva a una caduta massiccia dei frutti. Nella citata figura 31 si nota come gli olivi con potatura eccessiva, i quali hanno raggiunto un volume di chioma di 8.000 m<sup>3</sup>/ha, hanno consumato più lentamente l'acqua del terreno rispetto agli olivi con potatura leggera, ai quali è stato permesso di raggiungere un volume di 10.500 m<sup>3</sup>/ha. In questi ultimi che hanno avuto a disposizione, durante l'estate, minori quantità d'acqua, si è ridotta la grandezza del frutto e la resa in olio, influenzando negativamente la corretta maturazione delle olive. È quindi necessario controllare la dimensione esatta degli alberi, cercando con la potatura un equilibrio fra crescita e fruttificazione. La delimitazione dell'impianto svolge un ruolo importante, perché i problemi di competenza si acutizzano con una maggiore densità.

#### POTATURA DI RINNOVAMENTO E DI RIGENERAZIONE

Nella vita dell'olivo, come in quella di qualsiasi altro essere vivente, si produce un lento decadimento, per cui alla fine del periodo adulto cominciano a manifestarsi i sintomi di invecchiamento e l'albero diventa poco produttivo.

Con l'età, e alcune volte a causa dell'invecchiamento prematuro, gli olivi accumulano legno e si osserva un lento decrescere nel rapporto foglia/legno, anche quando le potature di produzione sono state corrette. Le produzioni medie calano e sono più alterne, e allo stesso tempo la qualità delle olive peggiora. La scarsa crescita vegetativa dei germogli dell'anno, le foglie piccole e di colore verde pallido, ed anche la defogliazione in alcuni rami, indicano al potatore che deve essere sostituito un ramo, per cui deve cominciare il processo di rinnovamento totale, scaglionato e continuo della chioma.

L'olivo ha una grande quantità di gemme latenti nel legno vecchio che, nel momento in cui siano necessarie ed in presenza di un adeguato stimolo, quale la potatura, si sviluppano in gemme di legno, producendo dei rami vigorosi che con il tempo sono in grado di rigenerare l'albero. Ed è proprio sulla capacità di autorigenerazione che si basa il successo della potatura di rinnovamen-





to utilizzata in Andalusia, dove anche gli oliveti centenari mostrano un buono stato vegetativo e produttivo.

Nella situazione in cui si trova l'oliveto del Bacino del Mediterraneo, i sistemi di potatura di ringiovanimento utilizzabili nella maggior parte dei casi corrispondono ai due modelli presentati schematicamente nella figura 32 e 33. Il primo di questi è valido per olivi adulti, relativamente giovani, che non presentano un grande sviluppo, nei quali però non vi è una quantità eccessiva di legno. Questo sistema si applica con successo nella maggior parte degli oliveti dell'Andalusia. Il secondo sistema (Fontanazza, 1983), che si presenta schematicamente nella figura 33, è destinato alla situazione di gran parte delle zone olivicole mediterranee in cui esistono olivi centenari con grande sviluppo e nei quali non è mai stato applicato un sistema di potatura di rinnovamento di legno. Gli alberi presentano un'altezza e un volume di chioma sproporzionati al potenziale del mezzo produttivo e danno luogo ad un rapporto foglia/legno molto basso, conseguenza della potatura di rami fini realizzata durante la prova. Quando viene applicato questo sistema di rigenerazione, il primo intervento potrà risultare eccessivamente cruento; tuttavia, è l'unica soluzione per poter rivitalizzare questo tipo di oliveto. Delle potature meno eccessive non sono sufficientemente efficaci da raggiungere gli obiettivi prefissati.

#### POTATURA MECCANICA DELL'OLIVETO

Il sistema denominato potatura meccanica è un metodo il cui nome deriva dai tagli che si realizzano con l'aiuto di una macchina potatrice a dischi rotativi montata su un trattore di media potenza, che si muove a velocità costante nel centro dello spazio fra olivi e che basicamente realizza il lavoro indicato schematicamente nella figura 34, e cioè tagli indiscriminati più o meno perpendicolari alla superficie del terreno (figura 34a), o più o meno paralleli alla superficie stessa (figura 34b).

Negli ultimi 15 anni sono state realizzate varie prove progettate a medio e lungo termine in diversi tipi di oliveto (Pastor et al., 1991), studiando le possibilità di questo metodo di potatura, considerando che la mancanza di potatori qualificati rappresenta uno dei problemi maggiori dell'olivicoltura attuale. Le prove hanno mostrato in generale dei risultati molto promettenti, soprattutto nell'oliveto con irrigazione. Come esempio riportiamo i dati di una prova di



Nelle piantagioni intensive si può applicare la potatura meccanica. I dischi rotativi della potatrice producono tagli che permettono di mantenere la piantagione entro il volume di chioma desiderato.

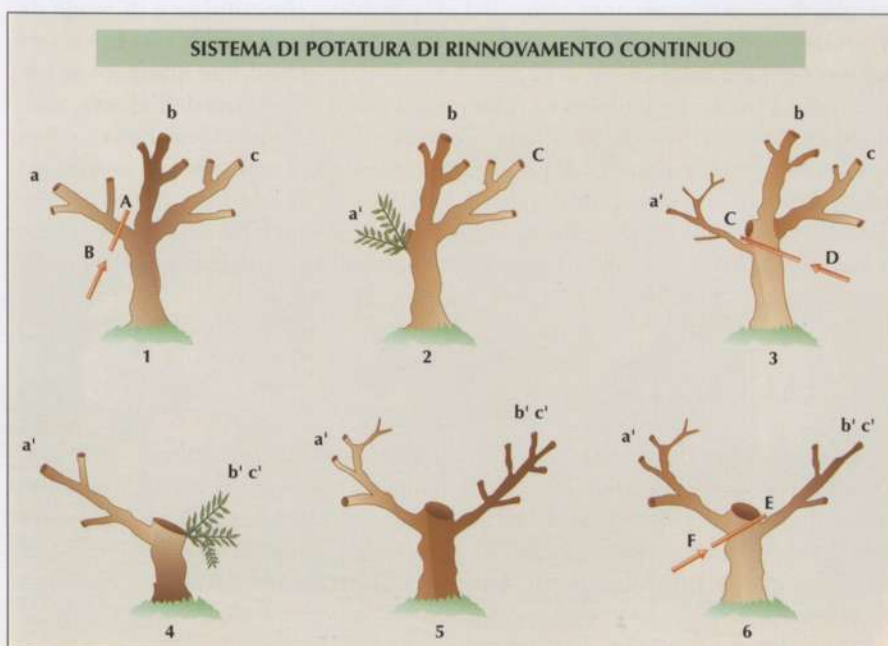
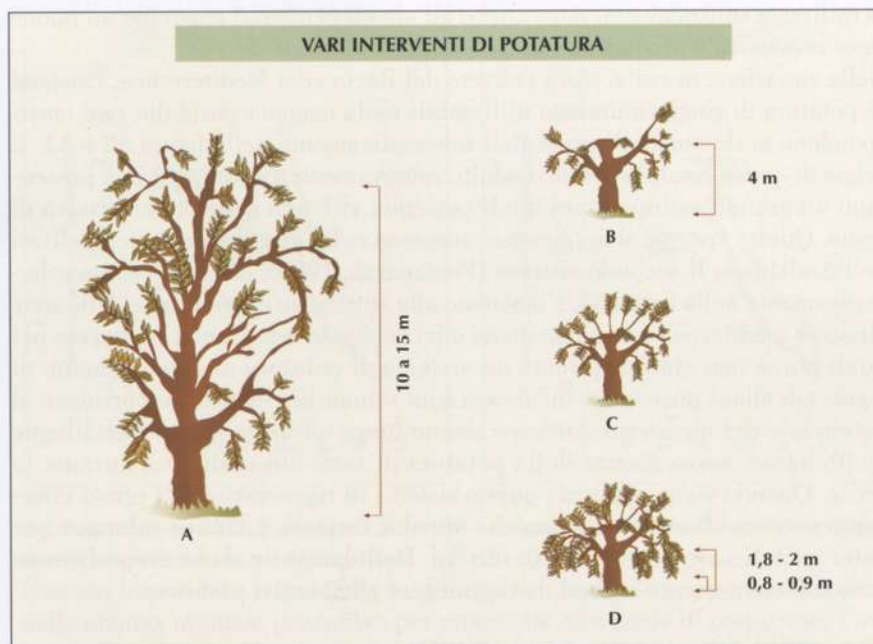


FIGURA 32. Schema di sistema di potatura di rinnovamento continuo utilizzato negli oliveti dell'Andalusia. Nello schema si presentano le diverse fasi seguite dall'inizio del ringiovanimento (1) con l'amputazione di uno dei rami principali e successiva germogliazione in conseguenza del taglio realizzato (2), fino a quando l'albero non sia totalmente rinnovato (5), dopo aver realizzato altre amputazioni (3) e dopo che si siano verificate le relative germogliazioni. Abbiamo ottenuto da un albero con 3 rami un albero con 2 rami, dopo il rinnovamento totale della chioma. Al punto (6) comincia un nuovo ciclo di ringiovanimento che non finirà per tutta la vita produttiva di questo oliveto (Pastor e Humanes, 1989).





FIGURA 33. Schema dei vari interventi di potatura necessari per il ringiovanimento di un olivo tipico delle zone calde mediterranee, olivo che presenta un basso rapporto foglia-legno ed una altezza della chioma eccessiva, che rende difficile la raccolta delle olive, come anche l'applicazione di cure alla coltura (A). Mediante un severissimo intervento di potatura (B), si può arrivare ad un periodo di 4-5 anni per ottenere alberi ringiovaniti e facili da sfruttare economicamente (D). Per questo è necessario selezionare, 2 o 3 anni dopo la prima potatura, i rami (C) che costituiranno il nuovo scheletro dell'olivo ringiovanito (Fontanazza, 1983).



13 anni (figura 35) realizzata a Jaén (Spagna), dove la produzione media degli olivi potati meccanicamente ha superato i raccolti degli alberi potati a mano nel modo abituale in quella zona.

I lavori di ricerca realizzati (Pastor et al., 1991) ci permettono di affermare che il sistema di potatura meccanica proposto può essere un metodo accettabile nelle situazioni seguenti: a) nella potatura di produzione durante il periodo adulto-giovane, in sostituzione della potatura a mano di produzione; b) in oliveti intensivi per adattare il volume di chioma alla produttività ottimale e per ampliare lo spazio fra olivi fino a poter far passare i macchinari, migliorando l'aerazione e l'illuminazione; c) in potature eccessive di abbassamento per ringiovanire oliveti intensivi invecchiati a causa delle produzioni elevate e dell'eccesso di volume.

Gli interventi di potatura meccanica devono essere rigorosi ed eseguiti ad intervalli di tre o quattro anni affinché l'albero possa ricostituirsi e di modo da sfruttare produttivamente le crescite vegetative che si verificano in conseguenza dei tagli realizzati con la macchina. È imprescindibile alternare la potatura meccanica con elementari interventi a mano all'interno dell'albero, sfoltendo la chioma ed evitando di arrivare a situazioni limite in cui l'olivo possa accumulare grandi quantità di polloni, ceppi e legno morto, che, se non eliminati, rendono l'albero improduttivo.

Tuttavia, il sistema è poco accettabile in piantagioni adulte sottoposte al processo di ringiovanimento, a causa della scarsa forza di germogliazione dei rami invecchiati.

## LA RACCOLTA

La raccolta è una delle operazioni più importanti della coltivazione dell'olivo perché la scelta giusta della forma e del momento in cui si realizza influisce sulla quantità e la qualità del raccolto dell'anno, sul costo di produzione e sulle raccolte future. Sono molti i fattori da considerare ed essi devono essere armonizzati per raggiungere un risultato soddisfacente basato sui seguenti obiettivi:

– I frutti devono contenere la maggior quantità di olio possibile;

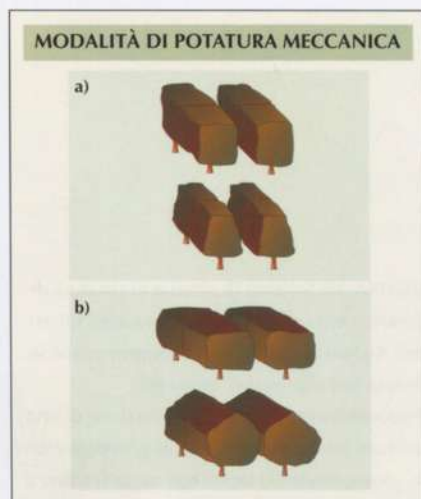


FIGURA 34. Modalità di realizzazione dei tagli di potatura meccanica in oliveto con l'aiuto della potatura meccanica a dischi. Tagli sulle parti laterali dell'albero, con maggiore o minore inclinazione (A), o tagli obliqui nella parte alta della chioma, paralleli alla superficie del terreno, o con una certa inclinazione per migliorare l'illuminazione (B).





- L'olio ottenuto deve essere della qualità migliore. Nell'oliva da tavola la qualità del frutto sarà in funzione delle esigenze del processo tecnologico e, soprattutto, delle sue dimensioni;
  - L'olivo deve essere danneggiato il meno possibile, in modo da non pregiudicare i raccolti futuri;
  - Il costo globale dell'operazione deve essere il più basso possibile.
- A volte bisogna optare per una soluzione di compromesso che sacrifica la maggior parte degli obiettivi prefissati.

#### CRITERI PER LA SCELTA DEL MOMENTO OTTIMALE PER LA RACCOLTA

##### Formazione dell'olio

Il periodo in cui si arriva al massimo peso di olio nei frutti può essere identificato considerando alcuni eventi facilmente controllabili:

- La colorazione esterna delle olive. La scomparsa delle olive verdi e/o la percentuale massima di olive sull punto di naturazione;
- La colorazione della pelle e la penetrazione del pigmento della polpa. Sono stati stabiliti alcuni indici di maturazione secondo questo criterio, fra i quali quello proposto dalla Stazione di Olivicoltura di Jaén (Ministero dell'Agricoltura della Spagna, 1976).
- Seguendo il rapporto esistente fra i pesi di olio e di materia asciutta. Questo parametro si evolve in modo simile al peso di olio contenuto nelle olive. Ogni coltivazione presenta valori caratteristici che permettono di riconoscere lo stato di maturazione dei frutti.
- Seguendo direttamente il peso di olio in un determinato numero di olive.

La qualità dell'olio è in rapporto alla composizione della parte saponificabile, che si modifica durante il periodo di maturazione, ma soprattutto della parte non saponificabile, i cui componenti danno valori massimi, o minimi, quando predominano le olive sul punto di maturazione (Fiorino e Nizzi, 1991; Ben Salah et al., 1986; Uceda e Frías, 1985; Montedoro e Garofolo, 1984).



FIGURA 35. Evoluzione delle produzioni ottenute in una prova di potatura realizzata a Mengíbar (Jaén) in un oliveto adulto tradizionale nel periodo 1981-1993 nel quale si paragona la potatura a mano tradizionale biennale e la potatura meccanica biennale realizzata con potatura a dischi, completata dal 1988 con interventi manuali con motosega, ogni quattro anni, nei quali si eliminano germogli e legno asciutto all'interno dell'albero.

Raccolta di olive per «scuotitura». Le olive cadono su reti stese al di sotto degli alberi per trattenere i frutti raccolti.







FIGURA 36. Influenza dell'epoca di raccolta sull'evoluzione delle gemme dell'anno successivo.

Si determina un **Momento Critico di Raccolta (MCR)** quando dall'olivo sono scomparse le olive verdi e la maggior parte sono sul punto di maturare (Civantos et al., 1992).

#### Caduta naturale delle olive

La caduta naturale è la conseguenza della maturazione. Le diverse coltivazioni presentano un comportamento specifico, e sono influenzate anche dalle condizioni meteorologiche di ogni campagna (Fiorino et al., 1975; Civantos, 1983).

Il distacco dei frutti è dovuto alla formazione di uno strato all'approssimarsi della maturazione. Si può incidere artificialmente nel rapido sviluppo di questo strato con l'applicazione di alcuni prodotti chimici che liberano etilene (Alsol, Ethrel, ecc.). I suddetti prodotti riducono la Forza di Resistenza al distacco (FRD) delle olive, oltre a produrre un aumento della caduta delle foglie. L'effetto dell'etilene sulla defogliazione si prolunga da uno a tre mesi dopo l'applicazione e causa interferenze nella differenziazione di gemme da fiore, dando luogo ad una fioritura ridotta nella campagna successiva (Lavee, 1976).

Con l'avanzare della maturazione diminuisce la FRD in modo naturale, dato che esiste un rapporto evidente con l'aumento della caduta (Ministero dell'Agricoltura, Spagna, 1976; Porras, 1987). Quando si supera l'M.C.R. aumentano le probabilità che le olive cadano a terra con il conseguente deterioramento della qualità degli oli, la perdita di frutti ed il costo maggiore della raccolta.

#### Influenza della data di raccolta sulla produzione di anni successivi

Il momento in cui si effettua la raccolta ed il metodo utilizzato si ripercuotono sulle produzioni degli anni successivi, come è stato dimostrato dalle esperienze in campo olivicolo e come sottolineato da numerosi ricercatori. La raccolta per abbattimento in epoche premature produce una diminuzione del raccolto nelle campagne successive; questi effetti negativi sono in rapporto al peso dei rami che si abbattano (tabella 10). Nella raccolta prematura, gli olivi sottoposti a raccolta con vibratore, danno nella campagna successiva una maggiore produzione rispetto a quelli sottoposti a raccolta con pertica (Humanes et al., 1977). Quando si ritarda notevolmente la raccolta rispetto al M.C.R., si producono altre interferenze nella fisiologia dell'olivo, nell'accumulo di riserve di elemen-

**TABELLA 10**  
INFLUENZA DELL'EPOCA E DEI METODI DI RACCOLTA  
A MANO SUL RACCOLTO DELLE SEGUENTI CAMPAGNE  
Media di sei campagne (1972-1978). Cv Picual

| Trattamento             | Produzione<br>media<br>kg/olivo | Fronde<br>staccate<br>(kg/olivo) | Rapporto<br>Fronda/Oliva<br>% |
|-------------------------|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Sfrondamento - dicembre | 25,28 b                         | 4,50 a                           | 17,80                         |
| Sfrondamento - gennaio  | 30,11 a                         | 4,85 a                           | 16,11                         |
| Sfrondamento - febbraio | 31,81 a                         | 4,20 a                           | 13,20                         |
| Brucatura - dicembre    | 31,56 a                         | 1,95 b                           | 6,18                          |
| Brucatura - gennaio     | 29,12 a                         | 1,35 b                           | 4,64                          |
| Brucatura - febbraio    | 31,30 a                         | 0,99 b                           | 3,16                          |

I valori seguiti da lettere diverse differiscono statisticamente del 5%.

La raccolta di dicembre si realizza due settimane prima del MCR.

La raccolta di gennaio avviene due settimane dopo l'MCR.

La raccolta di febbraio, sei settimane dopo l'MCR.

Fonte: Civantos et al., 1992.





ti nutritivi o nella differenziazione dei fiori, con una significativa riduzione di gemme da fiore (Herruzo et al., 1975) (figura 36), che si traduce in un calo del raccolto (Humanes et al., 1977), come viene indicato nella tabella 11.

Dopo aver analizzato gli aspetti principali che incidono sul momento della raccolta delle olive da olio, tutto sembra far pensare che, se essa viene effettuata nel M.C.R., si ottiene la maggior parte degli effetti positivi prefissati. Conviene non ritardare l'inizio dell'operazione, di modo che la maggior parte dei frutti venga raccolta in un'epoca adeguata e che non si ritardi troppo il momento in cui la caduta dei frutti in terra cominci ad essere sostanziale, impedendo di ottenere oli di qualità.

#### Epoca di raccolta per l'oliva da tavola

Per le olive verdi la raccolta si realizza quando inizia a cambiare il colore da un verde foglia a un verde giallastro o leggermente dorato. Deve concludersi quando cominciano ad apparire le macchie violacee nell'epicarpo. Se le olive saranno lavorate per essere consumate come olive nere, la raccolta si può estendere fino all'inizio in autunno, prima che aumenti il contenuto di olio o che la polpa perda la consistenza e, naturalmente, prima del periodo delle gelate.

Nelle olive che si raccolgono e si consumano come olive nere, la raccolta deve cominciare quando esse sono totalmente di colore tra il violaceo e il nero, evitando che ammorbidiscano a causa delle gelate o dello stato di maturazione avanzato.

#### METODI DI RACCOLTA

Tradizionalmente, la raccolta delle olive viene eseguita a mano. Il costo della mano d'opera, la difficoltà di poter disporre di quella necessaria nell'epoca giusta in alcune regioni olivicole, la difficoltà del lavoro o l'opportunità di poterlo realizzare, sono alcune delle ragioni per cui si è cercato di trovare nuovi sistemi, generalmente di tipo meccanico. Negli ultimi dieci anni del secolo XX coesistono entrambi i metodi, pur essendo conveniente rivedere quali siano quelli maggiormente utilizzati e le loro innovazioni.

##### Metodi manuali

- Raccolta o scuotimento delle olive dall'albero

La raccolta a mano scrupolosa, conosciuta come «brucatura», è il metodo più antico e più innocuo per l'albero e per le olive. Gli operai, situati intorno all'olivo, fanno cadere le olive dentro a recipienti o reti collocate sul terreno. Per



**TABELLA 11**  
**INFLUENZA DELL'EPOCA DI RACCOLTA SULLA PRODUZIONE DELL'ANNO SUCCESSIVO**

| Data di raccolta | Produzione 1976-1977 |
|------------------|----------------------|
|                  | Kgr/olivo            |
| 5 novembre 1975  | 33,8 A               |
| 10 dicembre 1975 | 34,0 A               |
| 13 gennaio 1976  | 36,0 A               |
| 27 aprile 1976   | 5,7 B                |

I valori seguiti da lettere diverse differiscono statisticamente del 5%.

Fonte: Dipartimento di Olivicoltura di Cordova.  
Da Humanes et al., 1977.

Particolare della parte anteriore di un vibratore multidirezionale di tronchi impiegato nella raccolta meccanica delle olive.





raggiungere le parti più alte degli alberi si utilizzano le scale. Il lavoro è lento e stancante. Questo metodo (brucatura) viene utilizzato solamente con mano d'opera a basso costo o con olive da tavola di grande qualità che possano raggiungere un prezzo elevato. Si migliorano le rese con l'impiego di alcuni arnesi semplici come rulli, pettini, ecc., o proteggendo le mani. L'operazione è più rapida ma meno scrupolosa, potendo far aumentare i danni all'albero e al frutto. Cercando di migliorare la resa del lavoro, ha introdotto il sistema di raccolta con pertica, praticato in molte zone per motivi semplicemente economici e di minore disponibilità di mano d'opera. Le olive si abbattano con l'aiuto di una pertica e la resa risulta doppia o tripla di quella ordinaria, in alcune zone olivicole, ma produce la caduta di un considerevole numero di rametti, soprattutto nei periodi in cui non si è ancora raggiunta la maturazione, ed è per questo che viene considerata la causa dell'alternanza. I danni in coltivazioni sensibili a «*Pseudomonas savastanoi* S.» facilitano la penetrazione della malattia e possono causare notevoli danni.

In alcuni casi gli olivi sono stati trattati, prima della raccolta o dello scuotimento, con prodotti che favoriscono il distacco per diminuire i danni e migliorare le rese (Lavee, 1976; Fiorino et al., 1975; Herruzo et al., 1975; Panaro e Pasqualone, 1975; Housni, 1978; Martín, 1986), ma, come già esposto, la notevole caduta delle foglie ed il costo elevato, hanno portato solo ad effettuare delle ricerche su questo metodo.

Le olive staccate con le pertiche cadono sulle reti aperte situate sotto gli alberi. Al costo dell'abbattimento si deve aggiungere il relativo costo per il movimento delle reti e per l'estrazione del frutto. Il metodo con pertica può rappresentare, in alcune zone, un risparmio dal 25 al 30%, rispetto all'ordinario.

#### • Raccolta di olive cadute sul terreno

Se la raccolta si realizza in uno stato di maturazione avanzato, si possono trovare molte olive cadute ed è quindi necessaria la raccolta dal terreno. La resa della raccolta è in funzione della densità di frutto caduto, della natura del terreno (topografia, viscosità, struttura), della copertura di vegetazione spontanea e dei lavori realizzati. La resa della raccolta su un terreno compatto e senza erba può quadruplicare rispetto a quella su un terreno solcato e con erba (figura 37).

È conveniente preparare il terreno, rendendolo compatto ed eliminando la vegetazione spontanea sotto gli alberi, durante il periodo della raccolta, con diserbanti di pre-emergenza o di post-emergenza, secondo i casi, sempre scelti

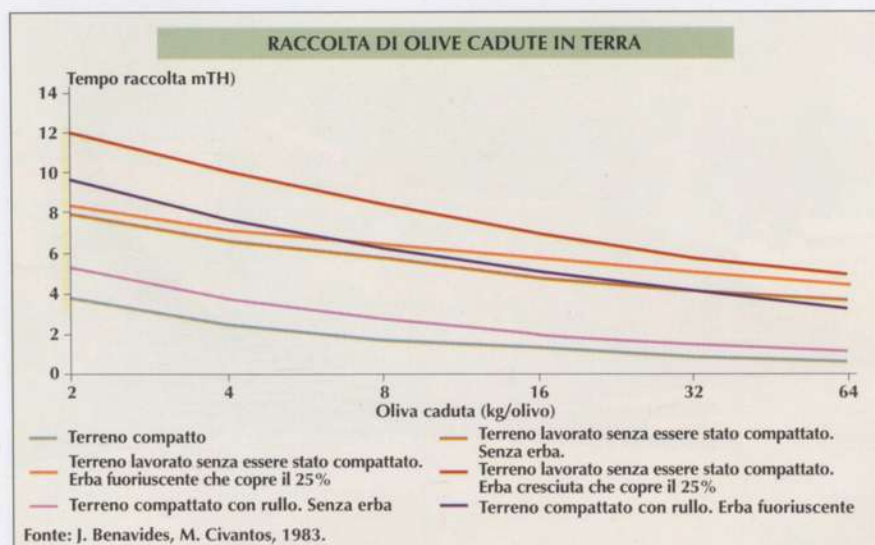


FIGURA 37. Raccolta di olive cadute in terra.





accuratamente in modo che siano innocui per l'olivo e che non danneggino l'accumulazione nel terreno. L'applicazione di diserbanti deve essere precedente al periodo in cui cadono i frutti in terra per evitare che possano portare dei residui al frantoio (Valera e Costa, 1990). In terreni ben preparati si possono migliorare le rese con l'aiuto di alcuni utensili come scope, spazzole, rastrelli e anche rulli costruiti a tale scopo. Le olive raccolte con le scope hanno un contatto notevole con la terra e si portano dietro terriccio e pietre, cosa che può danneggiare la qualità degli oli. Le olive cadute in terra danno oli di qualità peggiore e devono raggiungere il frantoio separatamente ed essere lavorate a parte.

In alcune regioni olivicole si suole attendere che le olive cadano naturalmente per poter effettuare delle raccolte parziali. Allo scopo di diminuire le perdite di qualità, il terreno viene coperto con reti leggere per evitare il contatto del frutto con la terra. Questo metodo richiede un grande investimento per l'acquisto del materiale.

### Metodi meccanizzati

#### • Scuotimento delle olive

La raccolta manuale praticata su un olivo che non abbia olive cadute richiede circa il 55% di tempo per abbattere il frutto, per cui fin dal primo momento il maggiore interesse della meccanizzazione è stato focalizzato sullo scuotimento, prendendo come modello i sistemi utilizzati in altri frutti, sempre di dimensioni maggiori.

I vibratori hanno subito un'evoluzione, dal modello a cavo a quelli ad inerzia, fino a perfezionare il lavoro con il vibratore multidirezionale. In questi ultimi, la vibrazione è generata dal giro di due masse eccentriche. La composizione di forze varia in ogni momento, dando luogo ad una risultante che cambia nel modulo e nella direzione, traducendosi in una maggior efficienza nell'abbattimento al variare della sollecitazione dell'albero.

Un vibratore multidirezionale si compone dei seguenti elementi: veicolo di trasporto (autopropulso o montato su un trattore); ancoraggio al veicolo; bracci per l'elevazione e la discesa; sistema di supporto della testa del vibratore; testa del vibratore con involucro, sistema di trasmissione di potenza, pinza con dispositivo di presa e meccanismi di apertura e chiusura, come anche pulegge e contrappesi che generano la vibrazione.

Il movimento del vibratore dipende da un impianto idraulico costituito essenzialmente da deposito per l'olio, filtro, pompa idraulica azionata dal motore al-



Per una corretta meccanizzazione della raccolta di olive è importante che gli olivi siano formati su un solo tronco, fattore che aumenta la resa dei vibrator, unica macchina capace di risolvere per il momento, il problema del distacco delle olive. Olivo del cv Galego (Portogallo).

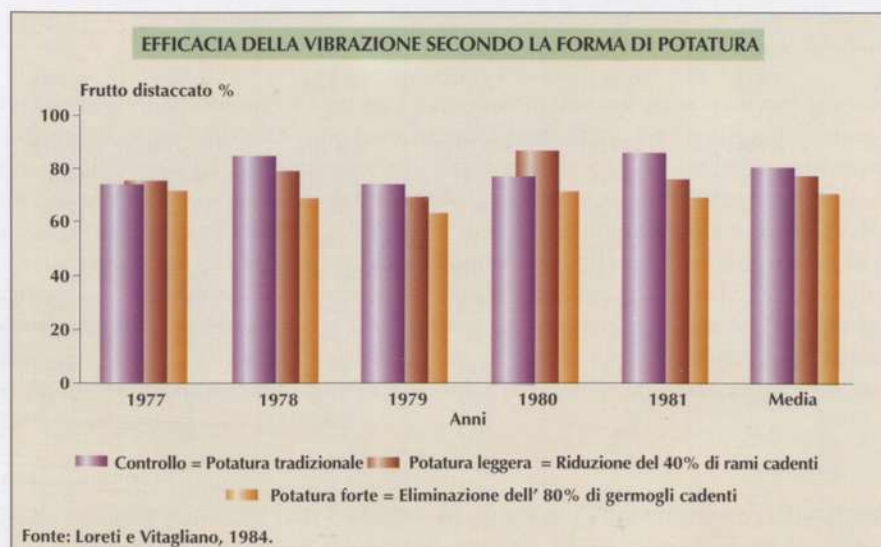


FIGURA 38. Efficacia della vibrazione secondo la forma di potatura





**TABELLA 12**  
**ABBATTIMENTO CON VIBRATORE, INFLUENZA**  
**DEL RACCOLTO SULL'EFFICACIA**  
**Cv Chemlali**

| Produzione<br>(kg/olivo) | Abbattimento<br>% |
|--------------------------|-------------------|
| 111,3                    | 81,33             |
| 111,0                    | 83,39             |
| 96,6                     | 89,53             |
| 58,3                     | 94,34             |
| 56,9                     | 89,20             |
| 51,4                     | 95,76             |
| 36,00                    | 87,81             |
| 32,66                    | 84,94             |
| 22,00                    | 91,90             |
| 20,00                    | 92,00             |
| 14,00                    | 92,20             |

Fonte: Ouskili et Hamadouche, 1978.

ternativo, che manda il liquido a pressione verso i distributori e verso il motore idraulico che trasmette il giro ai contrappesi originari della vibrazione. Le caratteristiche della vibrazione dipendono dal sistema idraulico (Porras, 1987). L'oliva cade in presenza di un'accelerazione che superi il rapporto Forza di resistenza al distacco/massa dell'oliva. Una potenza insufficiente del vibratore per produrre l'accelerazione adeguata, può causare la rottura del peduncolo per affaticamento del materiale ed abbattere rametti e foglie. La trasmissione della vibrazione dalla testa al frutto è resa difficile dalle forze di ammortizzazione di tipo interno (struttura dell'olivo) ed esterno (attrito con l'aria), dalla frequenza naturale del frutto e del peduncolo, e dalle caratteristiche del legno. Un livello di umidità elevato aumenta le forze di ammortizzazione e allo stesso tempo, la resistenza della corteccia diminuisce, per cui i danni arrecati nel punto di presa possono essere grandi (Martín, 1986).

I vibratori di tronchi e/o rami, e soprattutto quelli multidirezionali, sono quelli che danno i migliori risultati e quelli meglio accolti nell'applicazione pratica, anche se presentano alcuni aspetti negativi (Porras, 1987), che si cerca di superare con le ricerche in corso ed i miglioramenti che introducono i laboratori che li fabbricano. C'è la tendenza a progettare vibratori con teste leggere che possano essere montati su trattori agricoli normali di 40-60 CV, e si è tornati alla vibrazione in un'unica direzione negli olivi con tronchi di diametro minore. La costruzione si semplifica e risulta meno costosa (Amirante, 1981). Un'altra tendenza è il montaggio nei vibratori di nuovi circuiti idraulici provvisti di accumulatore idropneumatico di energia, in grado di originare la vibrazione con lo stesso effetto prodotto da potenze elevate, senza che vi sia bisogno di installare motori alternativi di più di 50 CV.

Sono molti i casi in cui vengono usati i vibratori commerciali nei paesi olivicoli con risultati variabili anche secondo le condizioni degli olivi in cui sono stati svolti tali lavori (tabella 12, 13, 14 e Figura 38).

L'efficacia della vibrazione è favorita dal minore volume dell'albero, dal minore diametro del tronco, da frutti con minore forza di resistenza al distacco e di peso maggiore e soprattutto da un rapporto più basso di entrambi i parametri.

**TABELLA 13**  
**CONTROLLO DELLA RACCOLTA DI OLIVE CON VIBRATORI SUI TRONCHI**  
**Provincia di Jaén (Spagna). Cv Picual. Vibratore Omi. Campagna 1973**

| Concetto                  | Cortinas | Almedina | Uribe   | Casarejo | C. Estepa | S. Rafael | La Encina | Laguna  |
|---------------------------|----------|----------|---------|----------|-----------|-----------|-----------|---------|
| Produzione kg/olivo       | 37,16    | 28,61    | 39,9    | 20,41    | 44,03     | 58,48     | 31,98     | 42,52   |
| n° tronchi/olivo          | 1,4      | 2,8      | 2,3     | 1,5      | 2,7       | 2,3       | 2,1       | 2,9     |
| n° olive raccolte         | 1.386    | 369      | 1.340   | 1.276    | 603       | 262       | 251       | 695     |
| Kg vibrati                | 41.109   | 7.714    | 27.603  | 19.482   | 17.616    | 8.250     | 4.290     | 26.059  |
| n° giorni                 | 8        | 5        | 11      | 7        | 7         | 3         | 3         | 6       |
| ore totali                | 39h 10m  | 27h 16m  | 48h 29m | 32h 42m  | 32h 51m   | 10h 10m   | 12h 25m   | 28h 07m |
| ore/giorno                | 4h 54    | 4h 27    | 4h 24   | 4h 40    | 4h 41     | 3h 33     | 4h 08     | 4h 41   |
| Olivi/giorno              | 174      | 73,8     | 121,8   | 182,2    | 86,1      | 87,3      | 117       | 115,8   |
| tronchi/giorno            | 236      | 207      | 276     | 270      | 235       | 198       | 250       | 267     |
| Kg/giorno                 | 5.139    | 1.543    | 2.509   | 2.785    | 2.617     | 2.750     | 1.430     | 4.360   |
| Olivi/ora                 | 35,4     | 13,5     | 27,7    | 39,1     | 18,4      | 25,8      | 28,2      | 24,7    |
| Tronchi/ora               | 48       | 38       | 63      | 58       | 50        | 59        | 60        | 57      |
| Kg/ora                    | 1.050    | 283      | 272     | 418      | 536       | 812       | 346       | 929     |
| Kg vibrati/olivo          | 29,7     | 20,9     | 20,6    | 15,3     | 29,2      | 31,5      | 12,2      | 37,6    |
| Kg vibrati/tronco         | 21,8     | 7,4      | 9,1     | 10,3     | 10,7      | 13,9      | 5,7       | 16,4    |
| Caduta naturale terreno % | 10,8     | 12,7     | 26,8    | 14,0     | 18,6      | 43,2      | 61,4      | 28,0    |
| Efficacia vibrazione %    | 89,5     | 81,9     | 70,6    | 87,3     | 81,6      | 94,8      | 99,1      | 91,6    |

Fonte: Civantos et al., 1973.





**TABELLA 14**  
**CARATTERISTICHE DEGLI ALBERI, TEMPI DI LAVORO E PRODUTTIVITÀ**  
**DELLA MANO D'OPERA NELLA RACCOLTA MECCANICA DELLE OLIVE**

|                   |                | Andria (Bari) |      | Veglie (Lecce) |      |
|-------------------|----------------|---------------|------|----------------|------|
| Coltivazione      |                | Coratina      |      | Ogliarola      |      |
| Età               |                | 80 anni       |      | 40 anni        |      |
| Impianto          |                | 11x11 m       |      | 14x14 m        |      |
| Tronco            |                |               |      |                |      |
| – altezza         | cm             | 116           |      | 133            |      |
| – diametro        | cm             | 32            |      | 29             |      |
| Chioma            |                |               |      |                |      |
| – altezza         | cm             | 448           |      | 355            |      |
| – diametro        | cm             | 451           |      | 512            |      |
| – volume          | m <sup>3</sup> | 71            |      | 73             |      |
| Produzione        | kg/albero      | 39,8          |      | 56,0           |      |
| Peso medio frutto | g              | 2,30          | 2,20 | 1,14           | 1,15 |
| Forza distacco    | N              | 4,8           | 6,0  | 6,6            | 7,5  |
| Forza/peso        | N/g            | 2,1           | 2,7  | 5,8            | 6,6  |

|                       |                | Andria (Bari) |       | Veglie (Lecce) |       |
|-----------------------|----------------|---------------|-------|----------------|-------|
| Vibratore usato       |                | CECMA e reti  |       | CECMA e reti   |       |
| Mano d'opera          |                |               |       |                |       |
| – équipe vibratore    | n <sup>o</sup> | 1             | 1     | 1              | 1     |
| – équipe reti         | n <sup>o</sup> | 4             | 0     | 10             | 0     |
| – totale              | n <sup>o</sup> | 5             | 1     | 11             | 1     |
| Efficacia raccolta    | %              | 73,5          | 55,4  | 54,0           | 63,0  |
| Tempo totale lavoro:  |                |               |       |                |       |
| – équipe vibratore    | min/100        | 122,4         | 336,4 | 126,0          | 445,3 |
| – équipe reti         | Olivos         | 240,8         | 0     | 183,2          | 0     |
| Tempo operativo       | min/arb        | 2,4           | 3,4   | 1,8            | 4,4   |
| Produttività dell'im- | arb/h          | 5,0           | 17,8  | 3,0            | 13,5  |
| pianto per persona    | kg/h           | 146,3         | 392,5 | 90,7           | 476,3 |

Fonte: Giametta, 1984.

**TABELLA 15**  
**EFFICACIA DELLA VIBRAZIONE DI OLIVE SECONDO LE EPOCHE**  
**Campagna 1975-1976. Cv Hojiblanco**

| Data di raccolta | Produzione (Kg/olivo) | Efficacia della vibrazione % | Caduta naturale (%) | Frutto raccolto con vibrazione (%) | Resistenza al distacco (g) | Tempo di vibrazione sec./tronco |
|------------------|-----------------------|------------------------------|---------------------|------------------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| 5-11-75.         |                       |                              |                     |                                    |                            |                                 |
| Oliva verde      | 59,3 B                | 88,84 A                      |                     | 88,84 A                            | 682 B                      | 8,6 c C D                       |
| 10-12-75.        |                       |                              |                     |                                    |                            |                                 |
| Oliva matura     | 64,3 B                | 92,21 A                      |                     | 92,21 A                            | 553 A                      | 9,2 c C                         |
| 13-1-76.         |                       |                              |                     |                                    |                            |                                 |
| Oliva nera       | 62,9 B                | 90,66 A                      |                     | 90,66 A                            | 676 B                      | 7,6 b D                         |
| 27-4-76.         |                       |                              |                     |                                    |                            |                                 |
| Oliva nera       | 81,0 A                | 91,70 A                      | 40,19               | 54,84 B                            | 305 C                      | 5,5 a A                         |

Valori di ogni colonna seguiti da lettere diverse, differiscono statisticamente: maiuscole 1%; minuscole 5%.

Fonte: Humanes et al., 1977.

La formazione ad un unico tronco, l'inserimento di rami principali nel tronco con angoli acuti e potature che favoriscono i rami dritti, ed i frutti con peduncoli corti, sono altri aspetti favorevoli. Tanto grande è la coincidenza esistente tra l'olivo da vibrare ed il modello stabilito, quanto maggiori saranno i risultati auspicati dalla vibrazione. L'efficacia dell'abbattimento aumenta dal MCR con il trascorrere del tempo, ma, con l'aumentare della caduta naturale, diminuisce la proporzione di olive raccolte con il vibratore (tabella 15). Il periodo consigliato per la raccolta con il vibratore, va da quando l'oliva ha formato la maggior parte dell'olio fino a quando si accentua la caduta naturale del frutto e, anche se varia secondo le coltivazioni e le condizioni meteorologiche, in pochi casi supera i 45-60 giorni.

#### • Raccolta del frutto

Nella maggior parte dei casi l'uso del vibratore per l'abbattimento delle olive si combina con l'impiego di reti mobili sotto gli alberi, come è stato descritto





**TABELLA 16**  
**PRODUTTIVITÀ DELLA SPAZZATRICE MECCANICA**  
**E DELLO SPAZZOLAMENTO A MANO**

| Équipe utilizzata                        |                         | Spazzatrice<br>meccanica               | Spazzolamento<br>a mano           |
|------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------|
|                                          |                         | Spazzatrice<br>Majocchi<br>(1 operaio) | Scope<br>metalliche<br>(3 operai) |
| Produttività<br>di lavoro<br>per operaio | olivi/ora<br>100 kg/ora | 32,89<br>6,51                          | 7,91<br>1,57                      |
| Tempo<br>di lavoro<br>per operaio        | min/100 kg              | 9,2                                    | 38,10                             |

Fonte: Giametta, 1984.

nel sistema a mano. La squadra dei raccoglitori può essere formata da 7-9 persone. La meccanizzazione della raccolta del frutto si può effettuare con:

- Vibratori che hanno incorporata una struttura metallica con una rete a forma di ombrello capovolto, che si stende intorno all'albero di modo che le olive abbattute cadano all'interno;
- Uso di un piano inclinato di ricezione, montato su trattore indipendente che porta il frutto abbattuto alla tramoggia di accumulo;
- Uso di rimorchi con assi laterali in cui si collocano reti che vengono stese dagli operai e arrotolate dalla trazione di forza del trattore.

#### • Raccolta meccanica del frutto caduto a terra

La raccolta meccanica delle olive cadute a terra richiede la preparazione attenta del terreno nella zona su cui si deve agire. Le macchine per la raccolta rispondono ad uno dei seguenti tipi:

- Macchine spazzatrici che lasciano le olive allineate o ammassate sul terreno per la successiva raccolta a mano o meccanica. La tabella 16 mostra un miglioramento della produttività rispetto alla raccolta a mano.
- Macchine soffiatrici che spazzano e raggruppano le olive cadute e sparse, con l'applicazione di correnti tangenziali di aria, fino a formare un cordone. Qualche volta sono piccoli utensili a zaino, altre volte sono macchine auto-propulse.
- Macchine raccoglitrice aspiratrici per le olive precedentemente raggruppate o collocate in fila. Ne esistono anche altre basate su due rulli che girano in senso opposto, o su un mulinello con setole, che imprimono al frutto una spinta che lo fa alzare su un trasportatore.
- Raccoglitrice-caricatrici che effettuano più di una delle operazioni enunciate, lo spazzolamento e l'aspirazione o lo spazzolamento e la raccolta, lasciando i frutti in depositi o tramogge dopo una prima pulitura.

#### • Pulitura e lavaggio con mezzi meccanici

Il metodo di raccolta determina in parte il trattamento di pulitura di modo che le olive arrivino al frantoio per poter essere lavorate. Quando le olive vengono dall'albero e si raccolgono nelle reti, le materie estranee sono formate principalmente da foglie e germogli. Basterà utilizzare una delle macchine pulitrici che offre il mercato, da quelle più piccole azionate dalla forza di un trattore e che vengono portate sul campo, a quelle più grandi che vengono installate in impianti fissi di pulitura.

Le olive che vengono raccolte a terra devono essere sottoposte a lavaggio perché presentano un livello elevato di impurità; inoltre gli sforzi e gli attriti ai quali sono state sottoposte danneggiano l'epicarpo e possono far penetrare



Olive sporche, trasportate in veicolo, all'ingresso dell'impianto di lavaggio e pulitura.

**TABELLA 17**  
**RACCOLTA DELLE OLIVE DA TAVOLA CON VIBRATORE**  
**Proporzione di frutti danneggiati. Cv Hojiblanco**

| Azienda agricola | Intervallo fra raccolta<br>ed inizio della lavorazione |      |      | Frutti<br>raccolta<br>manuale dello<br>stesso giorno |
|------------------|--------------------------------------------------------|------|------|------------------------------------------------------|
|                  | 1 h                                                    | 6 h  | 24 h |                                                      |
| La Isla          | 21,6                                                   | 37,5 | 55,2 | 18,3                                                 |
| Galeón           | 14,7                                                   | 30,8 | 52,5 | 11,4                                                 |
| Cda Hermosa      | 8,7                                                    | 21,6 | 35,1 | 12,4                                                 |
| Cerradillo       | 9,7                                                    | 22,8 | 37,3 | 13,6                                                 |
| MEDIA            | 13,7                                                   | 28,2 | 45,0 | 13,9                                                 |

Fonte: Humanes et al., 1978





queste impurità fino alla polpa, e la presenza di umidità nei terreni, durante il periodo della raccolta, facilita la presenza di fango. Le macchine per il lavaggio separano le olive dalle materie estranee a causa della differenza di densità (incorporando cloruro di sodio all'acqua), o mediante il trascinamento con una corrente d'acqua. Sono macchine complesse per cui vengono collocate in impianti di lavaggio, dato che è difficile trasportarle nel campo.

- Aspetti particolari della raccolta meccanizzata nell'oliva da tavola

La raccolta delle olive verdi da tavola per alcuni aspetti differisce notevolmente da quella che si utilizza per l'elaborazione di olio o di altre pratiche per la raccolta di olive che si consumano nere. Nel periodo in cui si effettua la raccolta, la forza di resistenza al distacco è elevata, per cui l'efficacia dei vibratori si riduce (Aggabio et al., 1989; Ouksili e Sadouni, 1986; Herruzo et al., 1977). È stata sperimentata l'applicazione di prodotti che favoriscono la scissione, riuscendo in questo modo ad aumentare l'efficacia (Ouksili e Sadouni, 1986), ma la defogliazione è notevole, o ci sono stati danni chimici sulle olive che sono rimasti anche dopo la lavorazione (Herruzo et al., 1977), aspetti negativi che mettono in dubbio l'uso di prodotti che favoriscono la scissione, in quanto possono anche lasciare residui nelle olive.

D'altra parte, l'uso del vibratore provoca danni nelle olive a causa di colpi durante la vibrazione con altri frutti e rami, o a causa di colpi sul sistema di ricezione e con la stessa testa del vibratore (Humanes et al., 1978; Aggabio et al., 1989). Accorciando il tempo trascorso fra la raccolta e l'inizio del procedimento tecnologico con il trattamento di idrossido di sodio, diminuiscono i danni sulle olive abbattute con vibratore, giungendo ad una parità di situazione rispetto alla raccolta a mano, a patto che le olive si trasformino immediatamente (Humanes et al., 1978) (tabella 17 e figura 39). I danni subiti dalle olive quando colpiscono le reti sono minori quando queste vengono sospese per non toccare il terreno e anche quando si utilizzano sistemi di ricezione imbottiti o con cinghie di decelerazione sopra la superficie del ricettore (Aggabio et al., 1989; Humanes et al., 1979; Lombardo, 1992).

#### CONSERVAZIONE E TRASPORTO DELLE OLIVE

Dopo aver raccolto le olive, queste devono essere trasformate nel minor tempo possibile. Il frutto raccolto deve entrare nel frantoio lo stesso giorno. Qualsiasi tipo di attesa induce processi idrolitici, lipolitici o ossidanti che deteriorano la qualità dell'olio che si vuole ottenere, processi che sono favoriti dal raggruppamento e dalla mancanza di aerazione. È sempre meglio collocare le olive in cassette o in gruppi di spessore uniforme e ridotto, piuttosto che lasciarle nei sacchi o in mucchi molto alti.

L'olivicoltore deve considerare che le olive raccolte direttamente dagli alberi danno oli di miglior qualità rispetto a quelle cadute a terra ed ivi raccolte. Si devono separare al momento della raccolta e devono essere trasportate al frantoio separatamente. Le olive del terreno che hanno fango o una grande quantità di pietre e di terra, devono essere lavate accuratamente quanto prima.

All'entrata nel frantoio si deve operare anche una classificazione delle olive: portare separatamente olive di varietà differenti, o con diversi gradi di maturazione; differenziare le olive attaccate da piaghe o da malattie da quelle sane; separare le olive più colpite e contuse da quelle intere (Civantos et al., 1992). Per il trasporto delle olive dall'oliveto al frantoio, si raccomanda di collocarle in cassette di materiale plastico, resistenti e lavabili.

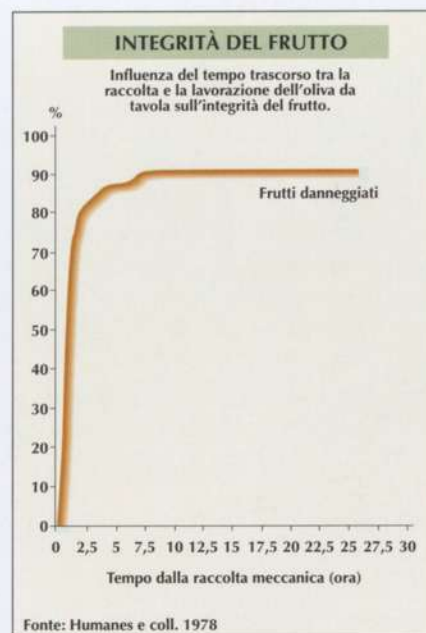


FIGURA 39. La proporzione di olive danneggiate aumenta con il tempo trascorso dalla raccolta, con un massimo di 5 ore.





# BIBLIOGRAFIA

- AGGABIO, M.; DETTORI, S.; PASCHINO, F.; SCHIRRA, M. «Recolección mecánica de aceitunas de mesa verdes mediante el empleo, en el olivar, de soluciones alcalinas». *Olivae* nº 26, pp. 33-35. 1989.
- AGUILAR, M.; CRESPO, A.; HERMOSO, M.; JAPÓN, J.; NAVARRO, C.; NAVARRO, J.; REDÓN, M. «Consideraciones en torno a las necesidades hídricas de algunos cultivos y orientaciones para su riego». Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía. *Información Técnica*, nº 3, p. 34. 1984.
- AMIRANTE, P. «Programa de la actividad investigadora desarrollada por el Instituto de Mecánica Agraria de Bari en el bienio 1981-1983». *Olea*, nº 14, pp. 12-20. 1981.
- ANAGNOSTOPOULOS, P. T. *The olive growing in Greece*. Lampropoulos Publishers. Atene, Grecia. 1930.
- BALDINI, E. *Arboricultura general*. 380 pp. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, 1992.
- BARATTA, B.; CARUSO, T.; MOTISI, A. «Risultati di tre anni di osservazioni sulla biologia fiorale della Nocellara del Belice». *Rivista Ortoflorofrutticoltura Italiana*, 70, pp. 171-179. 1986.
- BEN MECHLIA; HAMROUNI. «Alternative et production potentielle chez l'olivier irrigué. Seminaire sur l'olivier et autres plantes oleagineuses cultivées en Tunisie». *Madhia*, luglio, pp. 209-216. 1978.
- BEN SALAH, A.; MARZOUK, B.; CHERIF, A. «Evolución de los lípidos en el curso de la sobremaduración de las aceitunas». *Olivae*, nº 14, pp. 14-17. 1986.
- BENLOCH, M.; MARTÍN, L.; FERNÁNDEZ ESCOBAR, R. «Salt tolerance of various olive varieties». *Acta Horticulturae*, 356, pp. 215-217. 1994.
- BEUTEL, J.; URIU, K.; LILLELAND, O. «Leaf analysis for California deciduous fruits». En: *Soil and Plants tissue testing in California*. Bulletin 1.879. Università della California. 1983.
- BLANEY, H. F.; CRIDDLE, W. D. «Determining consumptive use and irrigation water requirements». *Techn. Bull.*, nº 1.275, 59 pp., Agricultural Research Service. 1962.
- BLEVINS, R. L. «Idoneidad del suelo para el laboreo nulo». En: Phillips y Phillips, *Agricultura sin laboreo*, pp. 44-68. Ed. Bellaterra, S. A. Barcellona, 1986.
- BOUAZIZ, E. «Behaviour of some olive varieties, irrigated with brackish water and grown intensively in the Central Part of Tunisia. Symposium on Olive Growing». Cordova, sett. Compendio di 70 pp. 1989.
- BOULD, «Leaf analysis of deciduous fruits». En: *Fruit nutrition*, Childers, N. F. (Ed.). Horticultural Publications. New Jersey, 1966.
- CADAHÍA CICUENDEZ, P. *Plantación y poda del olivo*. Sindicato Nacional del Olivo. Gennaio 1972. Madrid, 1972.
- CASTRO, J. «Control de la erosión en cultivos leñosos con cubiertas vegetales vivas». Tesi di Dottorato. Departamento de Agronomía. Università di Cordova. 1993.
- CASTRO, J.; PASTOR, M., *Mejora de la infiltración en olivar mediante el empleo de cubiertas vivas de cereales*. III Simposio sobre el agua en Andalucía. Tomo II, pp. 61-71. 1991.
- CIMATO, A.; MARRANCI, M.; TATTINI, M. «The use foliar fertilization to modify sinks competition and to increase yield in olive (Olea europaea cv Frantoio)». *Acta Horticulturae*, 286, pp. 175-178. 1990.
- CIVANTOS, C. «Localización de los mecanismos de tolerancia a la salinidad en olivo (Olea europea, L.)». 88 pp. Università di Cordova. 1994.
- CIVANTOS, L. En: *Explotaciones Olivareras Colaboradoras: 2. Recolección*. pp. 39-44. Ministerio dell'Agricoltura. Madrid, 1976.
- CIVANTOS, L. En: *Red de Explotaciones Colaboradoras. Resultados de los ensayos; campaña 1980-81; Andalucía Oriental*, pp. 121-123. Ministerio dell'Agricoltura. Madrid, 1983.
- CIVANTOS, L.; CONTRERAS, R.; GRANA, R. *Obtención de aceite de oliva virgen de calidad*. 277 pp. Editorial Agrícola, Madrid, 1992.
- CIVANTOS, L.; TORRES, J. «Influencia del tamaño del tronco y del número de pies en la eficacia del derribo de aceituna con vibradores multidireccionales de troncos». II Seminario Oleícola Internacional. Comunicación. Cordova, 1975.
- CIVANTOS, M.; BENAVIDES, J. M. «Influencia de los sistemas de mantenimiento del suelo en los costes de recolección de aceitunas». En: *Explotaciones Olivareras Colaboradoras, nº 3 laboreo en olivar*, pp. 181-190. 2ª ediz. Ministerio dell'Agricoltura. Madrid, 1988.
- CORDEIRO, A.; ALCANTARA, E.; BARRANCO, D. «Resistencia de las variedades de olivo a la clorosis férrica». *Agricultura*, pp. 746-767. 1994.
- CRUZ CONDE, J.; FUENTES, M. «Riego por goteo del olivar: dosis de agua». *Olea*, nº 17, pp. 203-205. 1984.
- CUEVAS, J. «Incompatibilidad polen-pistilo, procesos gaméticos y fructificación en cultivares de olivo (Olea europea L.)». Tesi di Dottorato. Departamento de Agronomía. Università di Cordova. 265 pp. 1992.





- CHAUX, C. *Conclusions d'un étude sur l'autopollinisation des variétés d'olivier algériennes*. Informations Oléicoles Internationales. Nouvelle Série 5, pp. 61-67. 1959.
- DETTORI, S. «Estimación con los métodos de la FAO de las necesidades de riego de los cultivos de aceitunas de mesa en Cerdeña». *Olivae*, nº 17, pp. 30-35. 1987.
- DOMÍNGUEZ VIVANCOS, A. *Fertirrigación*, pp. 150-153. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, 1993.
- DOOREMBOS, J.; KASSAM, A. H. «Yield response to water. Irrigation and drainage». *Paper*, 33. FAO. Roma, 1979.
- DOOREMBOS, J.; PRUITT, W. O. «Crop water requeriments. Irrigation and drainage». *Paper*, 24. FAO. Roma, 1977.
- EL AMAMI, S. «Comportamiento del olivo regado con agua dulce y salada». pp. 97-99. II Seminario Oleícola Internacional. Cordova, octubre 1975.
- FERNÁNDEZ BOLAÑOS, P.; FRÍAS, L. «Autofertilidad y autoesterilidad del olivo». *Agricultura*, 443, pp. 150-151. 1969.
- FERNÁNDEZ ESCOBAR, R. «Fertilización del olivar». En: *Olivicultura. Jornadas Técnicas*, pp. 55-64. Fundación La Caixa. Barcellona, 1993.
- FERNÁNDEZ ESCOBAR, R.; GARCÍA BARRAGÁN, T.; BENLLOCH, M. «Estado nutritivo de las plantaciones de olivar en la provincia de Granada». *ITEA*, 90 V, nº 1, pp. 39-49. 1994.
- FERNÁNDEZ ESCOBAR, R.; GÓMEZ VALLEDOR, G. «Cross-pollination in 'Gordal Sevillana' olives». *Hortscience*, 20 (2), pp. 191-192. 1985.
- FERNÁNDEZ ESCOBAR, R.; RALLO, L. «Influencia de la polinización cruzada en el cuajado de frutos de olivo (*Olea europaea* L.)». *ITEA*, 45, pp. 51-58. 1981.
- FERREIRA, J. «Poda». En: *Explotaciones Olivareras Colaboradoras* nº 5. Ministerio de Agricultura. Madrid, 1979.
- FERREIRA, J. «Resultados de los ensayos de fertilización en olivar». *Olea*, giugno-1984, pp. 11-28. 1984.
- FERREIRA, J.; GARCÍA-ORTIZ, A.; FRÍAS, L.; FERNÁNDEZ, A. «Los nutrientes N, P, K en la fertilización del olivar». *Olea*, 17, pp. 141-152. 1986.
- FERREIRA, J.; PASTOR, M.; MAGALLANES, M. «Ensayos de fertilización foliar nitrogenada en el olivo». *Séminaire sur l'olivier et autres plantes oléagineuses cultivées en Tunisie*. Mahdia, pp. 93-100. 1978.
- FIORINO, P.; LOMBARDO, N.; SETTINERI, D.; CILIBERTI, A. «La maturation des olives; évolution simultanée d'un certain nombre de facteurs». II Seminario Oleícola Internacional. Comunicazione. Cordova, 1975.
- FIORINO, P.; NIZZI GRIFI, F. «Maduración de las aceitunas y variaciones de algunos componentes del aceite». *Olivae*, nº 35, pp. 25-34. 1991.
- FONTANAZZA, G. «Miglioramento tecnico-produttivo dell'Olivicoltura Ligure». *Riv. Riviera dei Fiori*, 7/10, pp. 23-30. 1983.
- FONTANAZZA, G. *Allevamento e potatura dell'olivo*. Ed. Universale Edagricole. Bologna. 1984.
- FONTANAZZA, G.; BALDONI, L.; CORONA, C. «Osservazioni sull'impiego di portinnesti clonali negli olivi 'Ascolana tenera' e 'Giarraffa'». *Frutticoltura*, 11, pp. 65-69. 1992.
- FREEMAN, M.; URIU, K.; HARTMANN, H. T. «Diagnosing and correcting nutrient problems». En: FERGUSON, L.; SILBERT, G. S.; MARTIN, G. C., *Olive Production Manual*. University of California. Division of Agriculture and Resources. Publ. 3353, pp. 77-86. Oakland, California, 1994.
- GARCÍA, A.; FERREIRA, J.; FRÍAS, L.; FERNÁNDEZ, A. «Fertilidad de las variedades de olivo españolas». II Seminario Oleícola Internacional. Comunicazione. Cordova, 1975.
- GIAMETTA, G. «Mecanización de la recolección. Maquinaria para la recolección de aceitunas del árbol y del suelo». *Olivae*, nº 13, pp. 10-23. 1984.
- GOLDHAMER, D. A.; DUNAI, J.; FERGUSON, L. «Water use requirements of Manzanillo olives response to sustained deficit irrigation». *Acta Horticulturae*, 356, pp. 172-175. 1993.
- GRAS, R.; TROCME, S. «Un essai d'entretien de sol en verger du pommiers». *Annales Agronomiques*, 28 (3), pp. 227-259. 1977.
- GRIGGS, W. H.; HARTMANN, H. T.; BRADLEY, M.; IWAKIRI, B. J. «Olive pollination in California». *Calif. Agric. Expe. Stan. Bull.* 869, 50 pp. 1975.
- HARTMANN, H. T.; OPITZ, K. W.; BENTEL, J. A. «La producción oleícola en California». *Olivae*, nº 11, pp. 24-66. 1986.
- HARTMANN, H. T.; SCHNATHORST, W. C.; WHISLER, J. E. «'Oblonga'. A clonal olive rootstock resistant to verticillium wilt». *California Agriculture*, nº 6, pp. 12-15. 1971.
- HERRUZO, B.; HOLGADO, G.; PASTOR, M. «Estudio del coste de recolección de aceituna empleando la máquina vibradora de troncos». II Seminario Oleícola Internacional. Comunicazione. Cordova, 1975.





HERRUZO, B.; PASTOR, M.; HOLGADO, G. «Resultados de tres años sobre recolección mecanizada de aceituna de mesa para aderezo al estilo sevillano». *Olea*, nº 5, pp. 72-87. 1977.

HERRUZO, B.; PASTOR, M.; HOLGADO, G. «Recolección mecánica de la aceituna; influencia de la época de recolección». II Seminario Oleícola Internacional. Comunicazione. Cordova, 1975.

HOUSNI, M. «Action des produits d'abscision sur les variétés d'olives tunisiennes». Séminaire sur l'olivier et autres plantes oléagineuses cultivées en Tunisie, *Madhia*, luglio, pp. 269-274. 1978.

HUMANES, J.; HERRUZO, B.; PASTOR, M.; HOLGADO, G. «Recolección mecánica de aceituna: Influencia de la época de recogida». *Olea*, nº 6, pp. 40-57. 1977.

HUMANES, J.; HERRUZO, B.; PORRAS, A. «Recolección mecánica de aceituna de mesa variedad Manzanilla para su aderezo al estilo sevillano». *Olea*, nº 9, pp. 7-51. 1979.

HUMANES, J.; PASTOR, M.; MÁRQUEZ, J.; HERRUZO, B.; PORRAS, A. «Recolección mecanizada de aceituna de mesa para aderezo al estilo sevillano». Séminaire sur l'olivier et autres plantes oleagineuses cultivées en Tunisie, *Madhia*, luglio, pp. 217-227. 1978.

HUTTER, W. «Fertilisation de l'olivier. Etat des recherches. Séminaire Oléicole National». Sfax (Tunisia), 14 pp. 1970.

KECHAU, M.; TNANI «Effet de la fertilisation sur la production de l'olivier dans les conditions Sfaxiennes». Séminaire sur l'olivier et autres plantes oleagineuses cultivées en Tunisie. *Mahdia*, pp. 87-91. 1978.

KLEIN, I. «Olive research activities of the Institute of Horticulture Volcani Center-Israel. Meeting of Working Group on Production Techniques and Productivity». FAO. Comunicazione. Perugia, 1993.

KLEIN, I.; WEINBAUM, S.A. «Foliar application of Urea to Olive: Translocation of Urea Nitrogen as Influenced by Sink Demand and Nitrogen Deficiency». *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 109 (3), pp. 356-360. 1984.

LAGUNA, A. «Estudio cuantitativo de la erosión del suelo». Tesi di Dottorato. Dipartimento di Agronomia. Università di Cordova. 1989.

LAKOUA, H. «Analyse statistique de la production de la variété Chemlali sous le climat de Sfax, Tunisie, Domaine du Chaal (1939-1973)». *Olea*, nº 4, pp. 28-42. 1976.

LAOUAR, S. «Séminaire sur l'olivier et autres plantes oléagineuses cultivées en Tunisie». *Madhia*, luglio, pp. 105-116. 1978.

LAVEE, S. «Abscission studies of olive fruit; physiological and horticultural aspects». *Olea*, nº 3, pp. 35-56. 1976.

LAVEE, S.; DATT, Z. «The necessity of cross-pollination for fruit set of 'Manzanillo' olives». *J. Hort. Sci.* 53 (4), pp. 261-266. 1978.

LAVEE, S.; HASKAL, A.; VODNER, M. «'Barnea', a new olive cultivar from first breeding generation». *Olea*, nº 17, pp. 95-99. 1986.

LE BOURDELLÉS, J. «Irrigation par goutte à goutte en oléiculture; principes de la méthode, installations, fonctionnement». *Olea*, nº 5, pp. 31-49. 1977.

LE BOURDELLÉS, J. «Utilisation de l'eau en oléiculture. Etudes techniques d'irrigation. Tendances actuelles». *L'Olivier*, nº 5, pp. 126-130. 1980.

LE BOURDELLÉS, J.; FAVREAU, P.; DURAND, S. «Contrôles sous goutte à goutte et aspersion à la Station de Miglacciaro (Corse)». Riunione della Rete Europea di Ricerca Cooperativa in Olivicoltura, a Lecce. Compendio in *Olea*, nº 15, pp. 20-42. 1983.

LOMBARDO, N. «Pruebas de recolección mecánica de aceitunas verdes». *Olivae*, nº 32, pp. 34-37. 1990.

LORETI, F.; VITAGLIANO, C. «Research on pruning of mature olive trees to improve mechanical harvesting». *Olea*, nº 17, pp. 225-257. 1984.

LOUSSERT, R.; BROUSSE, G.; *El olivo*. Ed. Mundi-Prensa. Madrid, 1980.

MARTIN, G. «Recolección de aceituna en California, Estados Unidos de América». *Olivae*, nº 11, pp. 11-22. 1986.

MICHELAKIS, N.; VOUGIOUCALOU, E. «Water used, root and top growth of olive trees for different methods of irrigation and levels of soil water potential». *Olea*, nº 19, pp. 17-31. 1988.

MINISTERIO DE AGRICULTURA. *Explotaciones Olivícolas Colaboradoras: 2. Recolección*, pp. 57, 18-27. Madrid, 1976.

MONTEDORO, G.; GAROFALO, L. «Caratteristiche qualitative degli oli vergini di oliva. Influenza di alcune variabili: varietà, ambiente, conservazione, estrazione, condizionamento del prodotto finito». *La Rivista Italiana delle Sostanze Grasse*, LXI, pp. 157-168. 1984.

MORETTINI, A. «Reestructuración económica de la oleicultura tradicional». Atti del Seminario Oleicolo Internazionale di Perugia-Spoleto, pp. 279-306. 1967.

MORETTINI, A. *Olivicoltura*. 595 pp. Ed. R.E.D.A. Roma, 1972.

NAVARRO, C.; FERNÁNDEZ-ESCOBAR, R.; BENLLOCH, M. «A low pressure trunk-injection method for introducing chemicals formulations into olive trees». *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 117 (2), pp. 357-360. 1992.





- ORTEGA NIETO, J. M. *Valor fertilizante del nitrógeno mineral y orgánico, y sus relaciones con el agua, en el olivo*. Ministerio del' Agricultura. Madrid, 1964.
- ORTEGA NIETO, J. M. *La poda del olivo*. Ministerio dell'Agricoltura. Direzione Generale dell'Agricoltura. Madrid, 1969.
- OUKSILI, A; HAMADOUCHE, A. «Recolte mécanique des oliviers en Algérie». Séminaire sur l'olivier et autres plantes oléagineuses cultivées en Tunisie, *Madhia*, luglio, pp. 245-267. 1978.
- OUKSILI, A; SADOUNI, A. «La mecanización para la recogida de aceitunas en Argelia». *Olivae*, nº 12, pp. 34-42. 1986.
- PANARO, V; PASQUALONE, S. «Ulteriori ricerche sull'efficacia di alcune sostanze chimiche pro cascola sulla raccolta meccanica delle olive». II Seminario Oleicolo Internazionale. Comunicazione. Cordova, 1975.
- PANSIOT, F. P.; REBOUR, H. *Mejoramiento del cultivo del olivo*. 251 pp. FAO, Roma, 1961.
- PASTOR, M. «Efecto del no-laboreo en olivar sobre la infiltración de agua en el suelo». *Investigación Agraria, Prod. y Prot. Vegetales*, 4 (2), pp. 225-247. 1989.
- PASTOR, M. «El no laboreo y otros sistemas de laboreo reducido en el cultivo del olivar». *Comunicaciones Agrarias*. Serie Producción Vegetal, nº 8. Junta de Andalucía, 1990.
- PASTOR, M.; HUMANES, J. *Poda del olivo: moderna olivicultura*. 142 pp. Ed. Agrícola Española, S.A. Madrid, 1989.
- PASTOR, M.; HUMANES, J. «Densidad de plantación en olivar de secano en Andalucía». En: *L'Olivicoltura Spagnola sulla vía del Rinovamento*, pp. 11-20. Accademia Nazionale dell'Olivio. Spoleto, 1991.
- PASTOR, M.; VEGA, V.; HUMANES, J. *Poda mecánica del olivar en Andalucía. Máquinas y Tractores agrícolas*, pp. 31-40. 1991.
- PENMAN, H. L. «The dependence of traspiration on weather and soil conditions». *J. Soil Sci.* (1), pp. 74-89. 1949.
- PERICA, S.; ANDROULAKIS, I. I.; LOUPASSAKI, M. H. «Effect of summer application of nitrogen and potassium on mineral composition of olive leaves». *Acta Horticulturae*, nº 356, pp. 221-224. 1994.
- PHILLIPS, S. H.; YOUNG. *Agricultura sin laboreo. Labranza cero*, pp. 52-53. Editorial Hemisferio Sur, S.R.L. Montevideo, 1979.
- POLÍ, M. «La vecería del olivo (estudio bibliográfico)». *Olivae*, nº 10, pp. 11-33. 1986.
- PORRAS, A. *Las máquinas para la recolección de aceituna. Principios y características*. Serie Monografías, nº 8. Consejería de Agricultura de la Junta de Andalucía, 119 pp. Siviglia, 1987.
- PROIETTI, P.; FAMIANI, F.; TOMBESI, A. «The influence of some agronomic parameters on the efficiency of innovative vibration system used for mechanical harvesting». Compendio in *Olea*, nº 21, pp 48. 1991.
- PSYLLAKIS, N. «Recherches de test pour l'aptitude des variétés d'olivier à la culture irriguée. Application aux variétés Koroneiki et Mastoidis». *Olea*, nº 2, pp. 53-76. 1975.
- PSYLLAKIS, N.; MATHIOUDI, M.; METZIDAKIS, I.; MIKROS, L.; TSOMPANAKIS, I. «Influence de la densité de plantation sur la variété d'olive a huile 'koroneki'». En FAO: *Séminaire International sur la culture intensive de l'olivier*, pp. 95-101. Marrakech, 1981.
- RALLO, L.; CIDRAES, F. «Mejora vegetal del olivo», pp. 26-43, II Seminario Oleicolo Internazionale. Cordova, 1975.
- RECALDE, L.; CHAVES, M. «Fertilización», pp. 51-70. II Seminario Oleicolo Internazionale. Cordova, 1975.
- RIERA, F. J. «Polinización y fecundación en olivicultura», pp. 440-473 vol. I. Actas del Congreso Int. de Olivicultura. Ed. Sind. Ncnal. del Olivo. Siviglia, 1950.
- ROMANO, E. «Necesidades hídricas e irrigación del olivo; resistencia a la salinidad», pp. 342-346. Seminario Oleicolo Internazionale de Perugia-Spoleto. 1967.
- ROVENTINI, A. «La ricostituzione olivicola attraverso la potatura». *L'Italia Agricola*. 1936 (7).
- SAMISH, R.M.; SPIEGUEL, P. «L'influence de l'irrigation sur la croissance de l'olivier pour la production d'huile». *Inform. Oleic. Internaz.* nº 34, pp. 53-63. 1966.
- SBRANA, C.; VITAGLIANO, C. «Le endomicorriche vescicolo-arbuscolari nelle specie arboree da frutto». *Frutticoltura*, 3, pp. 61-66. 1990.
- SCARAMUZZI, F. «Nuevos métodos de cultivo intensivo. Plantación, conducción y resultados económicos», pp. 318-341. Atti del Seminario Oleicolo Internazionale de Perugia-Spoleto. 1967.
- SIBBETT, G. S.; POLITO, V. S.; FREEMAN, M.; FERGUSON, L. «Effects of supplementally applied Sevillano pollen on percentage of seed and parthenocarpic Manzanillo olive fruits». XXIII Int. Hort. Congress. Firenze, 1990.
- SOLÉ, M. A.; FLORENSA, M. «Ensayo de 4 sistemas de poda de producción en olivar (cv Arbequina) en las Garrigas». 8ª Consulta





de la Red Europea de Investigación en Olivicultura, FAO: Bornova, Smirne, Turchia. 10-13 sept. 1991. Resumen en *Olea*, nº 21. 1991.

SUÁREZ, M. P.; FERNÁNDEZ ESCOBAR, R.; RALLO, L. «Competition among fruit in olive. II. Influence of inflorescence or fruit thinning and cross-pollination on fruit set components and crop efficiency». *Acta Horticulturae*, 149, pp. 131-143. 1984.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. *The water balance*. Drexel Institute of Technology. Laboratory of Climatology. New Jersey, 1955.

TOMBESI, A. «Intercettazione luminosa ed efficienza produttiva dell'olivo». *Frutticoltura*, 3, pp. 21-25. 1988.

TROCMÉ, S; GRAS, R. *Suelo y Fertilización en Fruticultura*, pp. 70-84. Ediciones Mundi Prensa. Madrid, 1966.

TURC, L. «Evaluation des besoins en eau d'irrigation. Evapotranspiration potentielle». *Ann Agron.*, 12 (I), pp. 13-49. 1961.

UCEDA, M; FRÍAS, L. «Épocas de recolección. Evolución del contenido graso del fruto y de la composición y calidad del aceite». En: *La mecanización de la recolección*, pp. 37-68. FAO-PNUD, Cordova, febbraio, 1985.

UCEDA, M.; HERMOSO, M. «Aceites andaluces. Denominaciones de origen». En: *Olivicultura. Jornadas Técnicas*, pp 113-120. Fundación La Caixa. Barcelona, 1994.

VALERA, A; COSTA, J. «Seguridad de Sting SE en olivar: tratamientos herbicidas con presencia de aceitunas en el suelo». Actas de la I Reunión Anual Socd. Esp. de Malherbología, pp. 225-229. Madrid, 1990.

VERNET, A.; DAMANEZ, J.; DE VILLELE, O. «Besoin en eau de l'olivier et action de l'irrigation sur la production d'huile». *Inform. Oleic. Internaz.*, nº 27, pp. 11-26. 1964.

ZARAGOZA, C.; AIBAR, J.; SOPENA, J. M. «Un ensayo de reducción del laboreo en viña. Resultados de la producción en siete años». Acti della Riunione 1990. Sociedad Española de Malherbología, pp. 79-85. 1990.





## Capitolo 5

### TECNICHE AGRONOMICHE E CARATTERISTICHE DELL'OLIO DI OLIVA

**Coordinamento:**

Prof. PIERO FIORINO  
Dipartimento di Ortoflorofrutticoltura  
Università degli Studi di Firenze  
Firenze (Italia)

Dr. IHSAN DIKMEN

Director  
Olive Research Institute  
Izmir (Turchia)

**Co-autore:**

Prof. STEFANO ALESSANDRI  
Collaboratore tecnico  
Dipartimento di Ortoflorofrutticoltura  
Università degli Studi di Firenze  
Firenze (Italia)

Dr. MOHAMED RAHMANI

Profesor  
Institut Agronomique et Vétérinaire  
«Hassan II»  
Rabat (Marocco)

**Collaboratori:**

Dr. ARTURO CERT VENTULÁ  
Consejo Superior de Investigaciones  
Científicas  
Instituto de la Grasa  
Dpto. de Caracterización y Calidad  
de los Alimentos  
Siviglia (Spagna)







# TECNICHE AGRONOMICHE E CARATTERISTICHE DELL'OLIO DI OLIVA

PIERO FIORINO  
STEFANO ALESSANDRI

L'olivo presenta una caratteristica peculiare: i suoi frutti sono sempre usati «trasformati». Le olive passano dalla semplice salamoia alla deamarizzazione per fermentazione o attraverso tecniche di addolcimento con l'uso di composti chimici e spesso sono condite con altri aromi, imbrunite o essiccate o trasformate in paste. In Italia solo una cultivar è direttamente commestibile dalla pianta (cv «Mele» o «Dolcemele»), ma la sua origine è controversa ed essa rappresenta solo una curiosità.

L'olio è un derivato dell'oliva che rappresenta la sola frazione lipidica. L'ottenimento dell'olio commestibile ha storicamente urtato contro avversità climatiche e parassitarie che, insieme ai lenti mezzi di estrazione, hanno condizionato le produzioni e ancora oggi determinano un degrado qualitativo del prodotto talora ai limiti della commestibilità ed oltre, per cui in passato l'obiettivo era «recuperare» la maggiore quantità.

L'areale di distribuzione dell'olivo ha contribuito a mantenere statico il panorama olivicolo: nel bacino del Mediterraneo, ove l'olivicoltura è «tradizione», i gusti si erano (e sono) adattati alle produzioni locali mentre, fuori dal Mediterraneo, la coltivazione ha trovato scarso successo e, prevalentemente, per la produzione di oliva da tavola. Infine, la facilità di moltiplicazione, la longevità, la vivacità delle piante definite immortali e la lunghezza del periodo giovanile di questa specie hanno ridotto il naturale ricambio e ostacolato il lavoro, spesso inconscio, di miglioramento che invece si è verificato per le altre specie.

Su questa base si è tentato, negli ultimi 50 anni, di costruire una coltivazione più razionale attraverso il recupero di parte delle piantagioni tradizionali ed un rinnovamento della coltura in aree più favorevoli. Per le olive da tavola alcuni requisiti del frutto sono stati da tempo definiti in modo univoco, mentre per le piantagioni da olio si sono seguiti criteri differenziati in relazione allo sviluppo socioeconomico delle zone di intervento, alle esigenze agrotecniche e climatiche o, raramente, tenendo conto delle caratteristiche del prodotto finito.

Questa atipicità ha fatto imporre cultivar locali adattate a specifiche zone, rustiche, resistenti a diversi tipi di stress, di elevata produttività, ed eventualmente di facile

moltiplicazione, senza che sia stata dedicata sufficiente attenzione alle caratteristiche organolettiche del frutto e dei suoi derivati, come invece avviene per altre specie.

Ancora oggi, nell'olio, il criterio commerciale generalmente vigente riconosce alla acidità il ruolo di fattore principale nel determinarne il valore, e solo dal 1991 (Reg. CEE 2568/91, G.U. delle Comunità europee del 5/9/1991 n° 34 L. 248) le norme CEE hanno iniziato ad introdurre altri parametri chimici e organolettici di valutazione, mentre alcuni Paesi propongono la «denominazione di origine controllata», per l'Italia estesa alle classi di olio vergine ed extravergine (G.U. Serie Generale n° 49 L- 169 del 5/2/1992).

Sulla composizione e sulle caratteristiche dell'olio di oliva vergine esiste una ampia letteratura, che è andata arricchendosi nel tempo, con l'aumentare delle capacità di analisi ed identificazione, sino al livello di composti presenti in ppb. Molte famiglie chimiche sono valutate per la loro importanza nutrizionale, altre per poter discriminare l'olio vergine di oliva da altri oli di diversa origine o «non vergini»; in relazione alla presenza e quantità di specifici complessi, un olio può risultare diverso, sia sotto il profilo della composizione trigliceridica sia, molto fortemente, nella frazione di insaponificabile e di composti minori polari in una serie di combinazioni che rende molto difficile la «classificazione» chimica e commerciale di questo prodotto.

Per la composizione, per l'uso sotto l'aspetto medico e biologico, per le caratteristiche degli oli vergini di oliva, si rimanda alla letteratura ed in particolare ai lavori di Christakis et al., (1982), Tiscornia et al., (1982), Modi et al., (1991), Viola (1991).





## PARAMETRI ED INDICI DI QUALITÀ

La ricchezza della composizione, gusto e colore, tipica di un prodotto naturale, dipende dalle caratteristiche della matrice genetica (nell'olivo per lo più popolazioni), interagenti con l'ambiente; si sovrappongono poi a questa interazione le influenze delle pratiche colturali e dei sistemi di estrazione, creando quella grande variabilità nelle caratteristiche chimiche ed organolettiche degli oli vergini che ne rendono il mercato tanto variegato.

I fattori che influenzano non solo la produttività degli impianti ma anche la composizione di un olio modificano, ognuno in modo indipendente, il risultato della coltivazione e aumentano, al commercio, il numero di «categorie» previste dalle norme, essendo determinante il livello qualitativo attribuito a definite produzioni nell'ambito della stessa «categoria».

In generale, per qualità si intende la conformità tra standard, indispensabili o dichiarati, e caratteristiche di un prodotto; nel corrente uso del termine, in molte lingue, nella parola è implicito un concetto «positivo» che, senza essere agganciato a un carattere particolare, tende a sintetizzare un giudizio che deriva da una somma di valori di peso e caratteristiche diverse in relazione alla natura del prodotto stesso.

Riferendoci agli oli vergini di oliva, sembra utile verificare quali attributi siano da considerare quando se ne indica la qualità, tenendo conto che talora anche tecnici, produttori e distributori usano i termini di «purezza», «genuinità», «tipicità» mescolandoli o rendendoli sinonimi tra loro e equivalenti a «qualità», mentre il livello di questa è legato a equilibri tra molti requisiti.

Un concetto internazionalmente accettato (Norme UNI-ISO8402, Galoppini e Fiorentini, 1991; Dionisi e Amelotta, 1992) di qualità per un alimento risulta essere legato alla presenza e/o alla rispondenza a requisiti che debbono soddisfare esigenze espresse (sanità, gusto, effetto sul benessere) e implicite (pre-requisiti di sicurezza igienica, alimentare, merceologica e valore nutrizionale); oltre a questo aspetto, per l'olio di oliva la qualità potrebbe essere rappresentata attraverso la combinazione dei cinque seguenti gruppi di fattori, ognuno idoneo a valutare livelli di caratteristiche specifiche:

- a) assenza di difetti;
- b) purezza (assenza di residui);
- c) genuinità;
- d) equilibrio chimico;
- e) tipicità;

Questa distribuzione di caratteristiche permette di rendere più misurabili i requisiti che si sommano nel concetto astratto di «qualità globale» di un alimento naturale come l'olio extravergine di oliva; tali caratteri positivi

devono essere considerati oltre le ordinarie precauzioni e norme, che si debbono mantenere nella produzione di alimenti; cosicché indicando, ad esempio, come pregio la «purezza», cioè l'assenza di contaminanti, non si deve intendere, o intendere solo, nei confronti di residui di fitofarmaci o sostanze d'uso, i cui livelli di tollerabilità sono definiti da severi limiti di legge, ma di ogni prodotto di natura xenobiotica o anche di anomalie compositive derivanti da carenze nella filiera di produzione, trasformazione e conservazione.

Dei cinque fattori considerati, due (a, b) sono di generale apprezzamento per ogni tipo di alimenti, due (c, d) rappresentano i fattori genericamente e specificamente valorizzanti l'olio di oliva e l'ultimo (e) è legato alla cultura e tradizione alimentare delle diverse zone; i primi quattro (a, b, c, d) sono misurabili e verificabili più o meno agevolmente per via strumentale, il quinto (e) può essere individuato e difeso attraverso un sistema misto di strumenti analitici ed atti amministrativi, con ampi margini di variabilità nella definizione dei requisiti, alcuni legati a richieste soggettive di colore, gusto e profumo.

### ASSENZA DI DIFETTI

Per identificare i difetti (fattore a) esiste una metodica analitica assai complessa alla quale si è aggiunta la valutazione organolettica (Reg. CEE 2568/91, G.U. delle Comunità Europee del 5/9/91 n° 34 L. 248); ancora una volta si deve sottolineare che per «difetto» si può anche intendere un attributo naturale, magari consentito dalle norme, che può risultare non gradito, perché troppo intenso o troppo blando, o semplicemente perché, in casi definiti, si vuole spostare il limite di tolleranza di una determinazione a valori diversi, giudicando importante che al consumatore arrivi un prodotto il più equilibrato possibile.

Nella definizione dei difetti sono fondamentali due parametri: la acidità (espressa come acido oleico in %) ed il giudizio di Panel-Test (González-Quijano, 1990), limitatamente alla presenza di difetti derivanti da tecniche di produzione, raccolta e trasformazione non idonee (Solinas, 1990); con questi due riferimenti si misura il carattere e si monitorizzano praticamente tutte le fasi della vita di un olio; è stato da alcuni suggerito di introdurre a questo livello (Mattei, com. pers., 1992) anche il numero di perossidi.

L'acidità è un parametro importante non solo come valore per sé, ma come indice di buona produzione e tecnologia di estrazione; l'acidità di base dell'olio oscilla intorno al valore di 0,2% (espresso come acido oleico) ed ogni aumento indica che un incidente, anche lieve, è avvenuto prima o all'atto della sua formazione; le tre categorie degli oli vergini sono attualmente separate da un punto (1%) di acidità, ma tale intervallo comporta, mediamente, sostanziali cambiamenti nel gusto e nel pro-





fumo, che non variano in modo lineare con il fattore misurato.

Il giudizio del Panel-Test, così come è descritto nelle norme CEE, se sembra poco applicabile per l'identificazione di gusti gratificanti speciali anche per la componente individuale e educativa che è attribuito dell'uso di olio di oliva, invece è assai concreto per individuare oli con difetti organolettici, difetti che derivano da errori nei quali si può incorrere sia durante la produzione, sia dopo la raccolta o nella fase di trasformazione e conservazione (Michelakis, 1992).

Il metodo Panel-Test è stato predisposto e varato in modo ufficiale dal Consiglio Oleicolo Internazionale (COI) nel 1987 e consiste in una valutazione fornita da un gruppo (tra 8 e 12) di assaggiatori esperti che, per ogni campione, debbono emettere un giudizio il più possibile omogeneo sulla presenza ed intensità di caratteri gustativi; i dati vengono trattati in modo statistico semplice (varianza) sufficiente a stabilirne la ripetibilità per un meccanismo implicito al metodo, poiché la presenza di giudizi fortemente in contrasto ne obbliga la revisione o annulla il test che deve essere ripetuto. Le schede di assaggio sono predisposte ed i giudizi sono formulati in modo da dare valore prevalente alla presenza di difetti, che possono provocare il declassamento di un olio. La scelta di assaggiatori esperti e non casuali garantisce una salvaguardia per i difetti (non a caso questa applicazione valuta idoneo un olio extravergine quando arriva almeno al punteggio di 6,5/9 e precede le analisi chimiche), ma, per definizione di Panel-Test, influenza la valutazione di caratteri gratificanti che invece dipendono dal gusto del consumatore, che può scegliere per zone, educazione, alimentazione, sesso.

### PUREZZA

L'assenza di alcuni residui (base del fattore b) è un requisito, controllato da norme di legge e che si avvale di metodiche accurate ed in via di ulteriore perfezionamento (Tiscornia, 1992); il concetto di purezza si estende a tutti i contaminanti xenobiotici e non, che possono essere determinati o catturati in campo, dopo la raccolta, durante i travasi o dai contenitori; a favore dell'alimento olio si deve sottolineare che, per sua stessa natura, è abbastanza sicuro sia alla formazione, ottenuta per separazione fisica, sia successivamente, non necessitando particolari trattamenti igienico-sanitari per la conservazione.

### GENUINITÀ

Anche la «genuinità» (fattore c) per l'olio risulta un requisito di legge, che garantisce che l'alimento sia ottenuto unicamente dalle olive per sola azione meccanica e specifici interventi fisici per la separazione, con esclusione di condizionamenti termici che alterano le caratteristiche del prodotto.

Gli oli vergini di oliva, in particolare gli extravergini, hanno una composizione a base di trigliceridi, alla quale si accompagna una frazione complessa caratteristica e, per ora, unica per le proprietà biologiche e psicosensoriali.

Particolarmente costosa è la produzione di oli extravergini di oliva che riescono a collocarsi sul mercato a prezzi relativamente alti; proprio a causa dell'ampia differenza di valore che separa gli oli vergini di oliva dagli oli di semi o di oliva comunque difettati e «trattati» per reimmetterli nel ciclo del consumo, si operano miscele (frodi) sempre più mirate a sfuggire ai controlli.

Anche se nel settore analitico e normativo si è assistito ad un rapido sviluppo nelle tecnologie ammesse per individuare questo tipo di frodi e si è compiuto un importante sforzo di ricerca che sta migliorando le conoscenze di base.

Queste miscele sono ancora solo relativamente controllabili, se abilmente condotte, (Tiscornia, 1992) e, comunque, sono «sfuggenti» quando sviluppate nell'ambito dell'autoapprovvigionamento e del piccolo commercio. Il tipo di danno non è solo una frode verso il consumatore, ma si traduce in sleale concorrenza e penalizzazione delle coltivazioni migliori.

### EQUILIBRIO CHIMICO

Per equilibrio chimico (fattore d) si intendono, «sensu lato», la presenza, i livelli ed i rapporti di sostanze che danno consistenza, gusto, conservabilità, salubrità all'olio; sono state identificate delle composizioni «ideali», (Petruccioli, 1988) e un buon olio deve avere predefiniti bilanciamenti delle componenti acide, contenuti in vitamine, rapporti tra componenti minori che ne fanno variare freschezza e colore.

La presenza e i livelli di specifici complessi chimici possono essere utilizzati per stabilire dei criteri di selezione anche all'interno di oli di una stessa categoria commerciale. È noto che oli ricchi di acidi grassi saturi sono più viscosi di quelli con elevate quantità di insaturi, mentre gusti e profumi derivano da famiglie chimiche definite (aldeidi, carbonili, esanali, sostanze fenoliche).

Inoltre negli oli di oliva sono naturalmente presenti gruppi di sostanze (tocoferoli, fenoli) micronutrienti antiossidanti ad azione regolatrice e protettiva nel metabolismo dell'uomo; su questi presupposti sono state studiate correlazioni complesse per identificare indici oggettivi per la classificazione degli oli, indici che possono essere anche analiticamente molto fini, come la determinazione dei componenti carbonilici dell'aroma, per fornire un Indice Globale di Qualità (IQ o IGQ) (Solinas, 1987), basato su parametri oggettivi, nel quale viene considerato il valore di una somma tra numerose componenti, equalizzate attraverso un fattore F di conversione e formulato come compare nella tabella 1.





**TABELLA 1**  
**UNA DELLE FORMULAZIONI DELL'INDICE DI QUALITÀ (IQ)**

$$IC = F[1/AC+1/NP+1/NC+1/K270+1/IT+1(\alpha PT)+1/(\beta \%lin)+1/\gamma K664/K446] \text{ (Solinas, 1987)}$$

AC = acidità;  
NP = numero dei perossidi;  
NC = numero dei carbonili volatili;  
K270 = assorbanza a 270 nm;  
IT = quantità di idrossitiroso;  
 $\alpha$  = quantità ideale di fenoli totali;  
PT = quantità di fenoli totali;  
%lin = percentuale di acido linoleico;  
 $\beta$  = % ideale di acido linoleico;  
 $\gamma$  = valore ideale del rapporto di colore;  
K664/K446 = rapporto di colore del campione.

È una somma nella quale sono ancora presenti troppi fattori soggettivi nelle «quantità ideali»; per questo è stata successivamente suggerita una formula semplificata (Solinas et al., 1990), che utilizza per il calcolo funzioni lineari dei valori dell'acidità, dell'analisi spettrofotometrica (K270), dei perossidi, dei fenoli totali e del valore del Panel-Test; l'indice IGQ risulta come in tabella 2.

**TABELLA 2**  
**INDICE GLOBALE DI QUALITÀ (IGQ)**

$$IGQ = yA+yB+yC+yD+Pt$$

yA valore dell'acidità (x tra 0,1 e 3,3) secondo la funzione  $yA = 9,2-1,6x$ ;  
yB valore dei perossidi (x tra 1 e 15) secondo la funzione  $yB = 9,4-0,36x$ ;  
yC valore spettrofotometrico K270 (x tra 0,07 e 0,25) secondo  $yC = 10,9-27,7x$ ;  
yD valore dei fenoli (x tra 400 e 40) per  $yD = 3,44+0,014x$ ;  
Pt valore del Panel-Test (Solinas et al., 1990).

I parametri sono stati scelti per la loro importanza commerciale e equalizzati, come ampiezza e posizione degli intervalli, in relazione a punti di Panel-Test, con una correlazione determinata da un arco variazione del punteggio del panel di 5 punti, considerando il valore-giudizio 4 dell'assaggio il punteggio minimo per un olio commestibile (9 max - 4 min = 5 = arco di oscillazione prevedibile).

La struttura della formula presenta alcuni problemi, soprattutto per la mancanza di relazioni lineari nelle variazioni dei diversi parametri e per la ridotta considerazione data a componenti naturali qualificanti (es. tocoferoli). Ma se il principio verrà accettato nelle norme commerciali, risulterà superato il criterio dell'assenza di difetti e la scelta di un olio sarà guidata da parametri rappresentativi del gusto (panel e sostanze fenoliche), della conservabilità (perossidi e sostanze fenoliche) e della valutazione delle caratteristiche generali della produzione ed estrazione (acidità e estinzione a K270).

Con una formula leggermente diversa lo stesso concetto è espresso dal «The overall quality index for virgin olive oils» (Indice di qualità totale OQI) predisposto dal COI con la cooperazione di numerosi istituti e laboratori di diversi paesi olivicoli e che risulta dalla tabella 3.

## TIPICITÀ

La «tipicità» (fattore e) inizia a divenire di più difficile definizione perché nella valutazione di questo parametro agiscono anche fattori inconsci che sostituiscono il «desiderato» al «buono»; è una delle prerogative dei prodotti con i gusti originali naturali e che presentano una successione di gusti, odori e colori che probabilmente colpisce a livello subliminale, rievocando in genere il senso dell'antico, poi la casa, i luoghi e l'ambiente culturale; talora anche leggeri difetti o eccessivi sapori, non da tutti graditi, vengono giudicati indispensabili.

La tipicità di un prodotto deriva dalla interazione, nelle caratteristiche, tra matrice genetica, tecniche ed ambiente e quindi può essere definita e controllata attraverso la combinazione di strumenti di laboratorio ed amministrativi. Di un comprensorio si fissano limiti geografici in modo da riunire zone omogenee per qualche fattore produttivo o climatico, ed all'interno si opera, anche con verifiche e obblighi sulle tecniche di produzione e di estrazione, per ottenere un prodotto con caratteristiche «tipiche» definibili e ripetibili e per il quale possono essere anche previsti, alla commercializzazione, vincoli più severi di quelli imposti dalle norme ordinarie. Su questa base sono state istituite per i prodotti alimentari le Denominazioni di Origine Protetta (DOP) e Indicazioni Geografiche Protette (IGP) nella Comunità Europea (Reg. CEE 2081/92, G.U. delle Comunità europee del 24/7/92 n° 208).

Sono da attendersi tentativi di contraffazione, tanto più importanti quanto più qualificato risulta il prodotto; e se, a livello di genuinità «...il controllo oggettivo della qualità di un olio extravergine risulta, nel suo insieme, piuttosto difficoltoso...» (Tiscornia, 1992), occorre essere consapevoli che per la tipicità non è stato identificato ancora alcun parametro né sono state stabilite delle metodiche analitiche atte a verificare la veridicità delle affermazioni. Sono in corso importanti ricerche per l'identificazione di parametri atti a misurare la «tipicità» di produzione su aree definite, ma, allo stato attuale delle conoscenze, le informazioni sono troppo limitate sul territorio e negli anni e ancora non sufficientemente dotate di quei requisiti di ripetibilità e affidabilità in grado di isolare almeno la maggior parte di una produzione da possibili contraffazioni.

**TABELLA 3**  
**INDICE DI QUALITÀ TOTALE (OQI)**

$$OQI = 2,55+0,91SA - 0,78AV - 7,35 K270 - 0,066PV$$

SA = Analisi sensoriale (Panel test);  
AV = Acidità (% di acido oleico);  
K270 = Estinzione specifica a 270 nm;  
PV = N° di perossidi.

Per la tipicità anche il valore del Panel-Test, previsto nelle norme commerciali, può essere contestato, proprio





per la diversa valutazione di merito che le singole zone possono manifestare per gli stessi attributi «positivi» e che ancora sono difficili da determinare strumentalmente e «congelare» amministrativamente. Infine, molti dati sono suscettibili di variazioni, per la presenza, in numerose zone, di popolazioni di cultivar solo parzialmente note e di variabili nelle tecnologie di produzione ma anche di estrazione, ognuna delle quali «...a parità di fattori agronomici può incidere sulla composizione finale dell'olio implicando più o meno rilevanti differenze qualitative generali.» (Montedoro, 1992).

## FATTORI BIOTICI E SCELTE AGRONOMICHE INFLUENZANTI LE CARATTERISTICHE DEL PRODOTTO

I quattro grandi fattori che determinano la produzione non solo sotto il profilo quantitativo ma anche per le caratteristiche dell'olio risultano essere: la cultivar, l'ambiente di coltivazione, le tecniche colturali ed i sistemi di estrazione.

Ognuno di essi appare in grado di influenzare, anche separatamente:

- la lipogenesi (resa e composizione);
- i livelli ed i rapporti tra i composti liposolubili che costituiscono la parte più consistente della frazione «insaponificabile» dell'olio;
- i livelli ed i rapporti dei composti chimici, nel frutto o neoformati durante il processo di estrazione, caratteristici del gusto e profumo, suscettibili di passare all'olio in modo differenziato (fenoli semplici e complessi) anche in relazione all'interazione tra stato del frutto e sistema di estrazione.

Con la coltivazione si possono esaltare e controllare le caratteristiche dei primi due fattori (cultivar ed ambiente, accomunati come biotici) subendole però per molte manifestazioni. Attraverso le tecniche agronomiche e le tecnologie di estrazione, invece, si esercita una più ampia discrezionalità con i limiti imposti dalla salvaguardia dell'ambiente e della salute.

### FATTORI BIOTICI

#### Ambiente

Per ambiente si intende una vasta area caratterizzata da condizioni climatiche cicliche in grado di modificare in modo omogeneo la vegetazione spontanea e condizionare la produttività delle coltivazioni; in senso più restrittivo si intende una zona geograficamente definita da condizioni mesoclimatiche accomunanti; per l'applicazione di specifiche tecniche o l'ottenimento di particolari risultati

agronomici, si arriva a definire ambiente anche la zona ove la piantagione esiste, con specifiche sulle caratteristiche pedologiche, pendenza ed esposizione.

Per grandi aree, è documentato (in Cristakis et al., 1982) che la composizione acidica degli oli può essere diversa (tabella 4) in relazione all'origine; i dati sono anteriori al 1975 e possono essere considerati, per il loro numero, rappresentativi di piantagioni tradizionali; sono ottenuti con tecniche analitiche probabilmente assai eterogenee e riuniti per offrire dei riferimenti «storici» oltreché della maggiore ampiezza possibile.

Dai dati si rileva la grande variabilità dell'olio greco e i valori relativamente ridotti in acido oleico delle zone più calde (Grecia e Tunisia) nei confronti delle produzioni del mediterraneo settentrionale; l'Argentina si colloca con la Tunisia, mentre Turchia ed Israele ricadono nella stessa fascia della Francia; un ulteriore approfondimento indica che in Tunisia il livello di acido oleico diminuisce con la latitudine e questa tendenza sembra vera anche per l'Italia (tabella 5), con un aumento relativo di acido linoleico (Tiscornia et al., 1982). Anche i livelli di parte dell'insaponificabile (steroli, eritrodiolo) sembrano essere legati all'ambiente di origine (Tiscornia et al. 1982; Paganuzzi, 1987).

Nei lavori sperimentali di questo tipo, condotti principalmente negli anni '80, sono riportati valori in genere molto variabili, anche per le stesse zone tra gli anni; oltre alla «variabilità» originale (ambiente/andamento

**TABELLA 4**  
COMPOSIZIONE IN ACIDI GRASSI DELL'OLIO  
ESPRESSO IN % SUGLI ACIDI GRASSI TOTALI

| Paese di<br>produzione | Numero<br>di campioni<br>analizzati | Acido<br>oleico<br>% | Acido<br>linoleico<br>% | Acido<br>palmitoleico<br>% | Acido<br>palmitico<br>% | Acido<br>stearico<br>% |
|------------------------|-------------------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------------|-------------------------|------------------------|
| Grecia                 | > 3.000                             | 57,6-93,5            | 1,6-23,6                | 0,5-2,3                    | 7,5-16,0                | 1,4-3,8                |
| Italia                 | 733                                 | 64,1-85,0            | 1,0-15,0                | 0,2-5,5                    | 7,1-17,5                | 0,3-3,4                |
| Spagna                 | 75                                  | 65,3-79,6            | 5,1-19,8                | —                          | —                       | —                      |
| Argentina              | 40                                  | 54,0-79,1            | 5,3-22,7                | 0,2-3,4                    | 9,8-20,0                | 0,3-2,9                |
| Tunisia                | 21                                  | 55,2-70,6            | 9,5-20,1                | 1,0-2,2                    | 13,9-21,1               | 1,3-2,5                |
| Portogallo             | 114                                 | 69,0-86,0            | 3,0-14,0                | —                          | —                       | —                      |

**TABELLA 5**  
CONTENUTO MEDIO PERCENTUALE DEGLI ACIDI GRASSI  
PRESENTI NEGLI OLI DI OLIVA ITALIANI

|          | Acido<br>palmitico | Acido<br>stearico | Acido<br>oleico | Acido<br>linoleico |
|----------|--------------------|-------------------|-----------------|--------------------|
| Liguria  | 10,0               | 2,6               | 80,6            | 5,2                |
| Toscana  | 11,6               | 2,2               | 77,6            | 6,7                |
| Umbria   | 10,9               | 2,0               | 79,6            | 5,9                |
| Puglia   | 9,3                | 2,3               | 79,6            | 7,3                |
| Calabria | 13,8               | 2,6               | 75,6            | 6,0                |
| Sardegna | 12,5               | 2,0               | 74,6            | 9,2                |
| Sicilia  | 12,6               | 2,8               | 72,9            | 8,7                |





specifico delle condizioni climatiche) contribuisce alla dispersione dei dati l'effetto del campionamento, che, con le sue irripetibili caratteristiche, influenza le determinazioni chemiometriche (Forina et al., 1983).

Su scala minore l'azione di specifiche condizioni ambientali è meno evidente ed è probabilmente resa confusa dalla frammentazione (varietale e di tecniche) tipica della olivicoltura tradizionale (Lavee, 1992) e che rende difficile anche la definizione di campione rappresentativo. In oli provenienti da 9 diverse province della Toscana sono stati individuati 4 raggruppamenti (Armanino et al., 1989) dei quali tre collegati a fattori individuabili, quali altitudine e distanza dal mare, ma uno inspiegabile sotto il profilo varietale e ambientale; il fattore accomunante poteva essere la (ritardata) epoca di raccolta (Fiorino, 1991).

Sulla possibilità di definire, con parametri chimici e per via strumentale, ambienti geograficamente circoscrivibili, i diversi ricercatori non sono concordi probabilmente perché, nella maggior parte delle prove, i dati si riferiscono a composti di carattere tanto generale e variabile attraverso l'arco di maturazione da perdere al rilievo sull'olio un reale valore chemiotassonomico (Modi et al., 1992).

Utilizzando metodi statistici (Aparicio, 1988), sembra che la matrice ambientale sia riconoscibile, a livello di probabilità, tra zone relativamente prossime (Alessandri et al., 1992), fino ad arrivare a distinguere, con poche famiglie di composti, una specifica area di produzione (Alberghina et al., 1991). Solo nell'ultimo decennio sono divenuti disponibili strumenti idonei ad affrontare il problema sotto il profilo chemiostatistico e «modellistico» per l'identificazione dell'origine (probabile) di un olio; la ambiguità che ancora riveste ogni dato sperimentale deriva dalla mancata conoscenza dei meccanismi biologici di regolazione che controllano i fattori compositivi dell'olio.

Se per ambiente si intende, in senso finito, l'azione delle caratteristiche del luogo dove si ottiene la produzione, ancora molto della conoscenza si deve alla tradizione; in vecchi manuali (Pecori, R., 1889, *La Cultura dell'Olio*, Tipografia Ricci, Firenze. Mingioli, E., *Oleificio Moderno*, 1901; Unione Tipografica Editrice, Torino) sono segnalate influenze sul ruolo della esposizione e della natura del suolo; in genere, in questi testi si fa riferimento a produzioni non identificate e raramente (Pecori, l.c.) con riferimento alle varietà.

Si ritiene che l'olio ottenuto in collina (in Solinas, 1990) risulti più pregiato di quello di pianura e sembra esistere una relazione tra struttura del terreno e livello dei fenoli per olio di «Moraiolo» in Umbria (Servili et al., 1990).

### Cultivar

La cultivar rappresenta la più importante variabile caratterizzante le produzioni olivicole per la resa (D'Amore et

al., 1977), per la velocità e modalità di accumulo dell'olio (Lavee e Wodner, 1991) e per le caratteristiche dell'olio (Cimato et al., 1988; Pannelli et al., 1991).

L'accumulo di olio non è un fenomeno legato alla maturazione, ma può essere considerato un «incidente» metabolico nella crescita delle cellule del mesocarpo che, precocemente, attivano il processo di formazione dei trigliceridi con predominante formazione di acido oleico tra gli acidi grassi; queste cellule del mesocarpo, prive di uno specifico set enzimatico di utilizzazione, possono solo accumulare i trigliceridi, compartimentalizzandoli; il processo dura, con ritmi diversi, fino alla abscissione del frutto.

Le diverse cultivar influenzano il profilo chimico dell'olio attraverso il duplice meccanismo di: i) accumulo di trigliceridi diversi; ii) formazione ed evoluzione degli altri componenti.

Per il primo aspetto, i dati riferiti a prove di caratterizzazione varietale mostrano oscillazioni nella composizione acidica delle diverse cultivar e zone; l'acido oleico varia tra 72 e 80% nelle varietà più diffuse dell'Italia centrale, mentre in Sardegna si abbassa, nelle cultivar «Bianca» e «Tonda» sotto il 70% (Vacca, V., 1990), e, con i due cloni di «Nera» denominati «31B» e «52», fino ad il 65%; in Toscana il «Leccino» è stato trovato un po' più ricco di palmitico nei confronti di «Frantoio», «Moraiolo» e «Coratina» (Cimato et al., 1992); la Carolea differisce dal Frantoio per il più rilevante tenore in acido stearico (Cimato et al., 1988), mentre alcune linee o varietà sono dotate di acidi grassi a numero dispari di atomi di carbonio (C:17=0 e C17=1) presenti in dosi significative e probabilmente utilizzabili per la caratterizzazione (Alessandri et al., 1992).

La produzione dell'acido oleico (O) è preferenziale per l'oliva ed eventuali compensazioni avvengono prevalentemente con gli acidi grassi palmitico (P) e linoleico (L); la variazione maggiore tra le cultivar si determina a carico dell'acido linoleico, il cui contenuto può oscillare dal 2,3 al 23%, mentre il palmitico sembra più stabile.

La composizione acidica della matrice genetica può essere influenzata dalla interazione (condizioni climatiche/fase di maturazione dei frutti); quando si seguono sistematicamente le variazioni nel tempo dei rapporti relativi tra i tre maggiori grassi si è evidenziata una correlazione tra P ed O di difficile attribuzione ed una regressione positiva tra variazione dell'acido linoleico e il «trascorrere del tempo»; questa interazione determina un lento mutare dei rapporti relativi dei diversi acidi grassi e per ognuno di essi le oscillazioni possibili nel tempo dei valori analitici per le diverse cultivar possono sovrapporsi, creando una zona «comune» nella distribuzione dei dati («zona di ambiguità», Fiorino e Nizzi Grifi, 1991), entro la quale molti oli possono ricadere.

Per una migliore conoscenza della azione della matrice genetica di un olio, è stata proposta la valutazione dei





rapporti a. oleico/linoleico (Cimato, 1990; Pannelli et al., 1991) o, più genericamente, quella tra gli acidi grassi insaturi/saturi (Cucurachi, 1975); tali indici tuttavia sembrano più utili per comprendere i mutamenti di composizione che avvengono per effetto della maturazione che per individuare differenze genetiche (Cimato et al., 1988). Più evidente è l'influenza della cultivar nella determinazione dei costituenti che comprendono tutti i componenti dell'olio di origine diversa dai gliceridi.

Tradizionalmente questa frazione è ripartita in due gruppi:

- insaponificabile, che riunisce i composti non idrosolubili dopo la saponificazione e che comprende le famiglie degli idrocarburi, steroli, alcoli, pigmenti del cromoplasto; in molti casi risultano essere esteri degli acidi grassi principali.
- composti minori polari, rappresentati da molecole, diversamente idrosolubili, prevalentemente costituite da derivati del metabolismo dell'oleuropeina.

Sull'insaponificabile il determinismo della cultivar è poco esplorato; le famiglie chimiche di questa frazione sono più studiate per la loro sensibilità a trattamenti e manipolazioni e quindi più per garantire la genuinità dell'olio vergine piuttosto che altri parametri, quali l'origine genetica.

Gli idrocarburi sono poco studiati in prove comparative malgrado la loro relativa (>1000 ppm) abbondanza; in Toscana l'olio di «Moraiolo» si è dimostrato più ricco di idrocarburi in genere e di squalene rispetto a quello di «Frantoio», «Leccino» e «Coratina» (Modi et al., 1991) e negli oli della stessa regione sono stati individuati idrocarburi saturi con catene carboniose tra 23 e 34 atomi, con presenza prevalente dei gruppi compresi tra 27 e 31 C (Mattei et al., 1992).

Ricchi in steroli risultano gli oli di «Nebbio» e «Cellina di Nardò» (Camera et al., 1975), con valori che superano le 3000 ppm, mentre quelli di «Frantoio» e «Leccino» in Toscana risultano maggiormente dotati (Modi et al., 1991) di quelli di «Moraiolo» e «Coratina», anche se con valori più bassi di quelli delle cultivar prima citate. Questa famiglia è fortemente influenzata dal livello di maturazione dei frutti e la quantità, nell'olio ricavato da una unica zona, può presentare, nella stessa stagione, variazioni «ad onda» (figura 1), probabilmente per fattori casuali, quali le cascole dei frutti più maturi (Modi et al., 1992).

Con il miglioramento delle tecniche analitiche anche livelli e rapporti di composti tradizionalmente studiati per garantire il solo profilo della genuinità, quali gli alcoli alifatici e triterpenici, possono essere valutati come segnale per individuare l'origine genetica (Alessandri et al., 1992).

Dalla cultivar è influenzato il colore dell'olio, ma tale carattere non sembra di grande valore commerciale e tassonomico; nelle olive sono presenti clorofille e carotenoi-

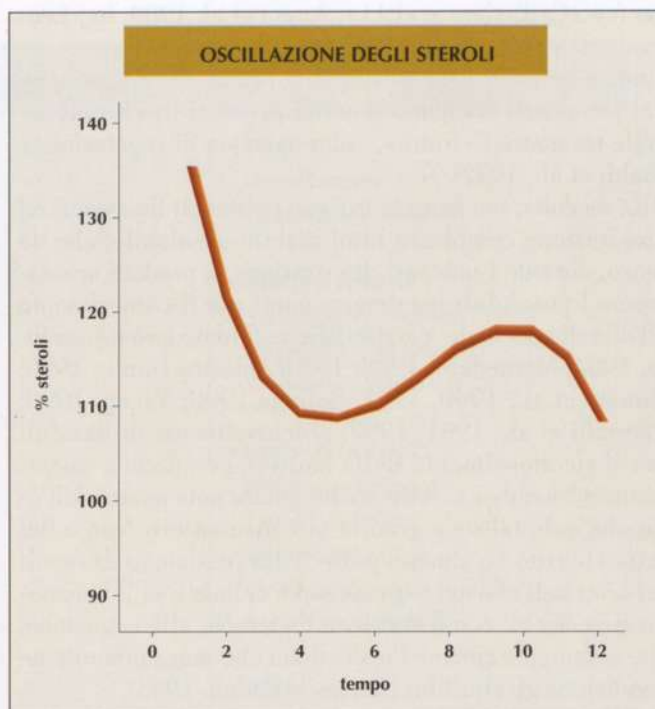


FIGURA 1. Oscillazione degli steroli nel tempo espressa con una polinomiale di III ordine.

di, spesso anche in fasi avanzate di maturazione, ma pochi sono i dati riferiti ai frutti; sono state segnalate differenze nel contenuto tra i frutti delle due cv. «Hojiblanca» e «Manzanilla», meno pigmentata (Mínguez-Mosquera e Garrido-Fernández, 1989); mancano in genere riferimenti, anche se il colore dell'olio è stato proposto come metodo di identificazione e classificazione di oli vergini (Gutiérrez e Gutiérrez, 1985) e per l'accertamento della zona di origine (Vasconcelos, 1985), sia pure con incerti risultati.

Il ruolo delle cultivar è particolarmente importante sul livello e caratteri delle diverse sostanze di natura fenolica che, con i tocoferoli, determinano la resistenza alla ossidazione e, sia pure genericamente, le caratteristiche organolettiche e la conservabilità dell'olio (Vázquez Roncero, 1978; Montedoro et al., 1979; Tiscornia et al., 1982; Cortesi e Fedeli, 1983; Cimato et al., 1991; Pannelli et al., 1991).

Sull'influenza della cultivar sul livello di tocoferoli nell'olio (100-300 ppm, prevalentemente nella forma alfa) non si hanno informazioni, anche se è logico attendere rilevanti differenze.

Quella dei fenoli è una complessa famiglia per numero e struttura di individui chimici (Fedeli, 1991); nel frutto la degradazione della oleuropeina dà luogo ad un indeterminato gruppo di derivati, tra i quali alcuni utilizzabili come marcatori poiché attribuibili al meccanismo genetico di definite cultivar; tra questi composti, ad esempio, la dimetiloleuropeina è riscontrabile solo in alcune culti-





var (cv «Cailletier» e «L11», Amiot et al., 1989; in «Leccino», Pannelli et al., 1991) per la presenza di una specifica esterasi; è disponibile una prima determinazione dei principali composti fenolici presenti in «Frantoio» nelle tre matrici «frutto», «olio» «acqua di vegetazione» (Baldi et al., 1992).

Alla raccolta, nei frutti si trovano polifenoli flavonoidi ed una frazione complessa idrolizzabile-ossidabile, che dà luogo, durante i processi di estrazione, a prodotti scarsamente liposolubili ma determinanti per il conferimento all'olio di specifiche caratteristiche (Montedoro e Garofolo, 1984; Montedoro, 1988, 1989; Maestro Durán, 1990; Cimato et al., 1990, 1991; Solinas 1990; Vacca, 1990; Pannelli et al., 1991, 1992) potenzialmente utilizzabili per il riconoscimento della matrice genetica; a questi composti fenolici si deve anche quella nota amara dell'olio che solo talora è gradita ai consumatori. Non è del tutto chiarito se almeno parte della partizione di fenoli presenti nell'olio avvenga già nella cellula o se il fenomeno si verifichi, come si ritiene da tempo, alla estrazione, che comunque rimane l'operazione che maggiormente ne condiziona gli equilibri (Cortesi e Fedeli, 1983).

Per il sovrapporsi di interazioni con l'ambiente, l'epoca di raccolta e, probabilmente in modo profondo, i sistemi di estrazione (ripartizione ed estrazione preferenziale), pochi dati sono direttamente riferibili alla azione delle singole cultivar.

L'oscillazione «normale» per questa classe di composti cade tra 50 ed 500 ppm, anche se talora tale oscillazione può risultare più ampia, e si suppone che gli oli più dotati (in senso assoluto) abbiano maggiore serbevolezza; tuttavia le differenze di gusto e serbevolezza non sono solo quantitative ma fondamentalmente qualitative; è stato tracciato (Cimato et al., 1991) un «profilo» comprendente, oltre al tirosolo ed idrossitirosolo, una serie di altri 8 composti non ancora identificati, misurati in oli di 4 cultivar («Coratina», «Moraiolo», «Frantoio» e «Leccino» per le stesse zone della Toscana) ed è stato legato il picco 9, ben rappresentato (>80 ppm) nel «Frantoio», al gusto fruttato, e la aggressività, tipica della «Coratina», alla presenza in elevata quantità dei composti dei picchi 4 e 7.

Un confronto di oli di diversa origine conferma sostanzialmente questi risultati (Solinas et al., 1992); l'olio di «Coratina» mostra uno spettro della frazione fenolica complessa assai più ricco di «Carolea», «Frantoio» «Pendolino» e «Leccino» nell'ordine e risulta legato alla forza della percezione gustativa. In Umbria (Italia) è stato trovato (Montedoro, 1983; Montedoro, 1989) che oli di «Leccino» e di «Frantoio» hanno un minore contenuto in sostanze fenoliche totali rispetto a quelli ottenuti con «Moraiolo», «Carboncella», «Nostrale», «S.Felice» e «Dolce Agogia»; in Toscana (Cimato et al., 1991), è stato segnalato un maggior livello di questi composti in oli di «Coratina» in confronto ad oli di «Moraiolo», «Frantoio»

e «Leccino» nell'ordine, nonché negli oli provenienti dalla zona del monte Amiata. Tra le cultivar della Sardegna spicca, per il contenuto ridotto, la «Tunda» in confronto con «Bosana», e «Frangivento» (Vacca, 1990).

Per la rilevanza chemiotassonomica che questo gruppo di composti sta assumendo, è prevedibile uno sviluppo importante delle conoscenze sulla loro formazione ed evoluzione nelle principali cultivar dell'area mediterranea.

Ridotte sono le segnalazioni sulle differenze determinate dalle cultivar sull'aroma dell'olio; Montedoro e Garofolo (1984) segnalano una relativa ricchezza in «Frantoio» e «Canino» in confronto con «Moraiolo», mentre altri autori (Olias et al., 1980), non trovano chiare differenze tra «Picual» e «Hojiblanca».

Tra i molti composti volatili che caratterizzano l'olio, solo alcuni sono sensorialmente importanti e vanno ricercati in famiglie assai numerose e caratterizzate da molecole di non definita composizione. Nella tabella 6 si presenta una selezione delle sostanze conosciute presenti nell'aroma (Solinas, 1990), ripartita nelle nove famiglie di riferimento chimico; sono disponibili elenchi di sostanze presenti nell'aroma e diversi metodi sono stati proposti da tempo (Montedoro et al., 1972; Lercker et al., 1983) ma le ridotte risposdenze tra analisi strumentale e valutazioni tengono aperto il problema e ridotte sono le segnalazioni sulle differenze determinate dalla cultivar.

Utilizzando la tecnica di analisi GLC dello «spazio di testa» (Solinas et al., 1988) su oli di diverse cultivar italiane (Carboncella, Caroleo, Castiglione, Dritta, Grossa di Cassano, Frantoio, Leccino, Maurino, Nebbio) allevate in una collezione e trasformate in modo omogeneo, sono stati individuati picchi «esclusivi» per ogni varietà; inoltre è stata fornita una valutazione «complessiva» dell'intensità dell'aroma come caratteristica varietale, tenuto conto che per queste valutazioni sono stati ritenuti determinanti dagli Autori solo pochi composti ed in particolare il rapporto 2-esenale/esanale. Nello stesso lavoro si sottolineano le differenze che possono determinarsi tra i dati ricavati da un campione sperimentale e quelli ottenuti con partite di diverse realtà tipologiche e commerciali.

#### Maturazione del frutto ed evoluzione dell'olio

Con il termine di maturazione si intende una serie di mutamenti a carico della compattezza, colore, contenuti in zuccheri, acidi organici e fattori di gusto che rendono un frutto commestibile, indipendentemente dalla abscissione o raccolta. In funzione dell'uso del frutto, nell'olivo questa definizione nel tempo è stata variamente intesa e, per la produzione di olio, spesso interpretata come inolizione.

Invece è opportuno pensare ad uno sviluppo contemporaneo di più processi, nei quali l'inolizione, indipendente, fornisce la quantità, e tutti gli altri fenomeni e composti contribuiscono a formare le caratteristiche (tecnologiche ed organolettiche) dei prodotti frutto ed





TABELLA 6  
COMPONENTI DELL'AROMA DELL'OLIO D'OLIVA IDENTIFICATI\*

• **IDROCARBURI**

Naftalene (1)  
Etilnaftalene (1)  
Dimetilnaftalene (1)  
Acenaftene (1)  
n-octano (1,2)  
Idrocarburi aromatici (1)  
(v. tabella 2)

• **ALCOLI ALIFATICI**

Metanolo (3)  
Etanolo (3)  
Metilpropan-1-olo (2,3)  
Penten-1-olo (2)  
3-metilbutan-1-olo (2,3)  
3cis-esen-1-olo (1,2)  
Eptan-1-olo (2)  
Ottan-1-olo (1,2)  
Nonan-1-olo (1,2)  
2-feniletan-1-olo (1,2)

**TERPENI OSSIGENATI**

1,8-cineolo (2)  
Linalolo (2)  
α-terpineolo (1,2)  
Lavandulolo (1)

• **ALDEIDI**

Esanale  
n-propanale (3)  
3-metilbutan-1-ale (2)  
2-metilbutan-1-ale (2)  
n-butan-1-ale (1)  
n-pentan-1-ale (1,2)  
2trans-penten-1-ale (2)  
Penten-1-ale (prob.cis-2) (2)  
n-esan-1-ale (2,1)  
cis-2-esen-1-ale (2)  
2trans-esen-1-ale (2)  
n-eptan-1-ale (1,2)  
2,4-esadien-1-ale (2)  
Epten-1-ale (prob.cis-2-2) (2)  
trans-2-epten-1-ale (2)  
Benzaldeide (1,2)  
n-ottan-1-ale (2)  
2,4-heptadien-1-al (2)  
(2 isomeri)  
2trans-otten-1-ale (1,2)  
n-nonan-1-ale (1,2)  
2trans-nonen-1-ale (1,2)  
2,4-nonadien-1-ale (2)  
2trans-decen-1-ale (1,2)  
2,4-decadien-1-ale (2)  
(2 isomeri)  
2trans-undecen-1-ale (1,2)

• **CHETONI**

Acetone (3)  
3-metilbutan-2-one (2)  
Pentan-3-one (2,3)  
Esan-2-one (2)  
2-metil-2-epten-6-one (2)  
Ottan-2-one  
Nonan-2-one (2)  
Acetofenone (2)

• **ETERI**

Metossibenzene (1,2)  
1,2-dimetossibenzene (2)

• **DERIVATI FURANICI**

2-propilfurano (2 isomeri)  
2-n-pentil-3-metil-furano (1)  
2-n-propil-diidrofuran (1)

• **DERIVATI TIOFENICI**

2-isopropeniltiofeno (1)  
2-etil-5-hexiltiofeno  
2,5-dietiltiofeno  
2-etil-5 metildihidrotiofeno (1)  
2-octil-5 metiltiofeno (1)

• **ESTERI**

Etilacetato (2,3)  
Etilpropionato (2)  
Metilbutirato (2)  
Etil-2-metilpropionato (2)  
2-metil-propilacetato (2)  
Metil-3-Metilbutirato (2)  
Etilbutirato (2)  
Propilpropionato (2)  
Metilpentanoato (2)  
Etil-2-metilbutirato (2)  
Etil-3-metilbutirato (2)  
1-propil-2-metilpropionato (2)  
3-metilbutilacetato (2)  
2-metil-1-propil-2 metilpropionato (2)  
Metilesanoato (1,2)  
cis-3-eselinacetato (2)  
Metil eptanoato (1,2)  
Metil ottanoato (1,2)  
Edietil benzoato (2)  
Etil ottanoato (1,2)  
Metil salicilato (1)  
1-ottil acetato (2)  
Etil fenilacetato (2)  
Etil nonanoato (1)  
Etil decanoato (1)  
Etil ettanoato (1)  
Etil palmitato (1,4)  
Metil oleato (1,4)  
Metil linoleato (1,4)

\* (1) Fedeli e coll. (1-4); (2) Flath e coll. (5); (3) Lercker e coll. (6); (4) Nawar (7-8)





olio; nell'oliva l'evoluzione dei diversi fattori termina comunque con il distacco ma può iniziare in periodi «sfalsati» e procedere con diversa velocità tra le cultivar creando «modelli di maturazione» differenziati in relazione ai parametri usati; sono indici di maturazione: il colore della epidermide e della polpa, la resistenza al distacco del frutto, la compattezza della polpa (per le olive da tavola), lo stesso tenore in olio o la percentuale di abscissione (Cimato et al., 1988). L'indice più noto è l'«Indice di Colore» (definito indice di maturazione IM) messo a punto dai ricercatori di Jaén (Spagna) agli inizi degli anni 70 e schematizzato nella tabella 7.

TABELLA 7  
CALCOLO DELL'INDICE DI MATURAZIONE (DI COLORE)

$$IM = [(0 \cdot n_0) + (1 \cdot n_1) + (2 \cdot n_2) + (3 \cdot n_3) + (4 \cdot n_4) + (5 \cdot n_5) + (6 \cdot n_6) + (7 \cdot n_7)] / 100$$

- n** è la frequenza su cento olive e **0** = olive verdi;  
**1** = olive con caduta della clorofilla;  
**2** = inizio della invaiatura;  
**3** = quasi completamente colorate esternamente;  
**4** = colorate esternamente ma prive di colore nella polpa;  
**5** = colorazione superficiale della polpa;  
**6** = colorazione profonda della polpa;  
**7** = polpa completamente scura.

Fonte: Ist. Naz. di Ricerche Agronomiche, Jaén, in Solinas et al., 1987.

In questa formula gli stessi numeri che identificano la classe di colore sono usati come moltiplicatori essendo «pesata» la evoluzione del frutto. L'uso di tale indice dovrebbe aiutare a definire, per singole zone, il raggiungimento di un momento specifico nell'evoluzione anche degli altri caratteri connessi alla maturazione (Solinas, 1990).

La «maturazione di raccolta» (o «maturazione di consumo» Zucconi et al., 1978), indica il momento in cui è raccogliabile dalla pianta la maggior quantità di olio (espressa come n° frutti sulla pianta e contenuto per frutto); tale momento anticipa sempre la massima resa (% massima di olio sulla sostanza fresca), coincide con le prime cascole naturali ed è determinato dai due opposti fenomeni di accumulo di sostanza grassa nelle drupe ed inizio del distacco della popolazione di frutti che hanno terminato il ciclo, distacco che abbassa abbassa il numero dei frutti e elimina «selettivamente» i più evoluti, più ricchi in olio (Fiorino et al., 1975; Fiorino, 1981).

Nelle cultivar a maturazione compatta tale fase risulta molto ridotta temporalmente (3-4 settimane), mentre si allarga con maturazioni più scalari, con periodi utili per la raccolta anche di oltre 2 mesi perché i due fenomeni determinanti tendono parzialmente a compensarsi. In base a questi indici principali, è proposta una classificazione agronomica delle cultivar (Fiorino e Nizzi Grifi, 1991) con la seguente possibile divisione in gruppi:

- Inolizione precoce-maturazione compatta: cv «Leccino»;
- Inolizione precoce-maturazione scalare: cv «Carolea»;
- Inolizione tardiva-maturazione compatta (non nota e probabilmente eliminata dalle coltivazioni);
- Inolizione tardiva-maturazione scalare: cv «Coratina».

La variazione di stato biochimico dei frutti durante l'arco della maturazione può essere determinata anche attraverso la misura della loro compattezza; per le cultivar più note, già 4-5 settimane dopo l'indurimento del nocciolo si determina ammorbidimento nei tessuti della polpa, cui corrisponde un abbassamento delle protopectine (Solinas e Marsilio, 1987); i valori della compattezza e la loro velocità di caduta sono geneticamente predeterminati.

Nelle olive da olio, che permangono sulla pianta per un lungo arco di tempo, il fenomeno rende il frutto variamente sensibile a danneggiamenti, inevitabili con le operazioni di raccolta e trasporto al frantoio, compromettendone la conservabilità anche per intervalli brevi; così potrebbe essere giustificata la relazione tra aumento dell'acidità dell'olio ed epoca di raccolta determinata per cultivar ed ambienti specifici (Montedoro e Garofolo, 1984; Cimato et al., 1991). Misure condotte sulla compattezza della polpa indicano, in Umbria, una discesa da valori di poco inferiori ai 600 g/cm<sup>2</sup> a poco più di 200 g/cm<sup>2</sup> in «Leccino» e poco meno di 300 in «Moraiole», con caduta più precoce e più accentuata nella prima varietà (Pannelli e Servili, 1991); non sono state trovate relazioni tra variazioni della compattezza e composizione chimica dell'olio.

Un riferimento più complesso, utile per definire non tanto un'epoca di raccolta, ma per rendere più completa la comprensione delle correlazioni di fenomeni contemporanei all'interno di un'oliva è il rapporto tra le variazioni della resa % in olio (olio % ss) e il rapporto tra assorbimento, allo spettrofotometro, per le lunghezze d'onda 664 nm e 540 nm (Solinas et al., 1980); da questo indice risulta che parallelamente all'evoluzione del frutto si registra anche una evoluzione del contenuto in olio. Secondo alcuni autori l'evolversi del processo sarebbe tanto «pesante» nell'influenzare le caratteristiche di un olio, da poter contare più della azione della matrice genetica e con effetti pari a quelli delle tecniche di estrazione (Montedoro, 1988).

Sul tipo ed entità delle variazioni chimico-fisiche dell'olio durante la maturazione in letteratura i dati non sono concordi; questo è dovuto probabilmente alle interazioni tra matrice genetica e ambiente, comprensivo questo delle tecniche colturali; da tempo (Fiorino e Petruccioli, 1977) è segnalata variabilità nella composizione acidica di oli provenienti da piante della stessa cultivar in una collezione ed è stata evidenziata la difficoltà di indivi-





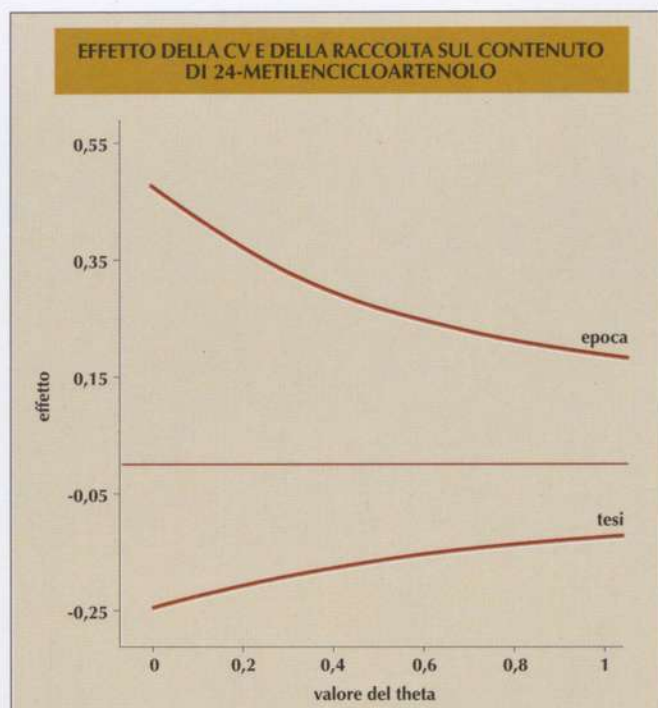


FIGURA 2. Effetto della cv e della raccolta sul contenuto di 24-metilencicloartenolo.

duare, anche per «componenti maggiori», quali gli acidi grassi, una distribuzione dei valori della composizione percentuale in grado di discriminare tra campioni geneticamente diversi (Fiorino e Nizzi Grifi, 1991), almeno analizzando statisticamente le variazioni di singoli componenti per poche cultivar.

Nel tempo e in situazioni agronomiche definite, l'acido oleico sembra relativamente costante (Bocci et al., 1990) o in leggero aumento (Montedoro, 1989; Cimato et al., 1991; Modi et al., 1990; Fiorino e Nizzi Grifi, 1991) per una cultivar definita, anche se questo appare in contrasto con l'indicazione che vede diminuire il contenuto % di questo composto in relazione alla latitudine; tale tendenza potrebbe essere dovuta a influenze varietali o persino parassitarie.

Almeno limitatamente alle «zone fredde» i due acidi grassi saturi maggiori (stearico e palmitico) sono in diminuzione, particolarmente il secondo (Modi et al., 1989; Fiorino e Nizzi Grifi, 1991) mentre per il linoleico si dovrebbe verificare un aumento (Modi et al., 1990, 1992); si tratterebbe di uno spostamento preferenziale nella sintesi dei lipidi verso C18:1 e C18:2, che avviene nell'ultima fase di maturazione, mascherato dalla relativa abbondanza dei lipidi preesistenti nella cellula.

Col progredire della maturazione dei frutti diminuisce nell'olio la quantità di composti minori, anche se con tendenze diverse nelle diverse famiglie chimiche.

In oli della Toscana, tra gli idrocarburi, lo squalene scende di circa il 10%, passando nell'arco di una cam-

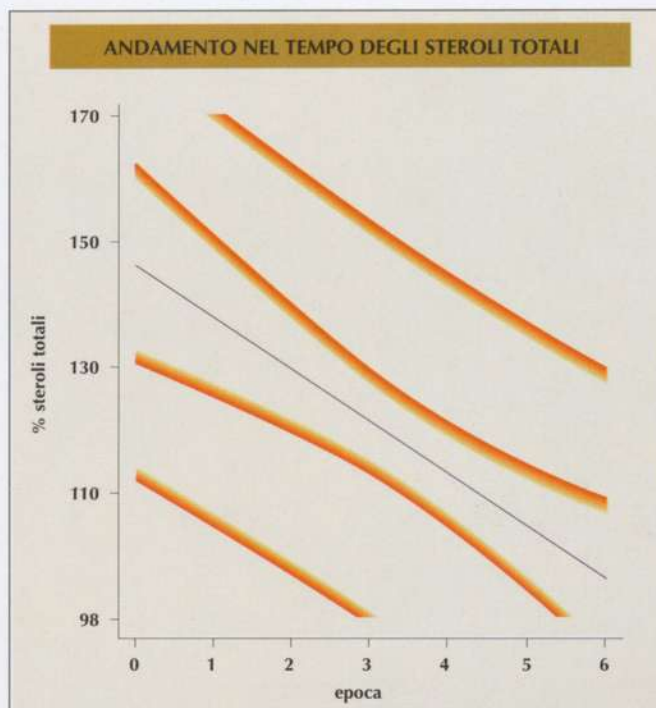


FIGURA 3. Andamento nel tempo degli steroli totali.

pagna da 487 a 445 ppm (Modi et al., 1991). Gli alcoli alifatici mostrano talora un andamento a campana ma con tendenza all'aumento, analogamente a quanto rilevato nei triterpenici (Modi et al., 1991, 1992); in questo raggruppamento si hanno variazioni reciproche con incrementi relativi di 24-metilencicloartenolo a scapito di altri dello stesso raggruppamento (Frega e Lercker, 1986); in un confronto tra «Frantoio» e «Leccino», l'effetto data di raccolta è superiore all'azione della matrice genetica (Modi et al., 1992) (figura 2). Con la maturazione diminuiscono invece i dioli (Fiorino e Nizzi Grifi, 1991), i cui livelli sono molto variabili (cultivar/ambiente costanti) all'inizio della stagione di raccolta, mentre tendono a concentrarsi intorno alle medie dell'epoca con olive più mature.

I tocoferoli, per i quali si ignora ancora l'evoluzione nel frutto e l'influenza della matrice genetica, negli oli toscani cadono lentamente ed il loro contenuto è risultato del 25% inferiore quando determinato su campioni prodotti a due mesi dall'inizio della campagna di raccolta (Cimato et al., 1991).

Anche i pigmenti scendono e in olio di «Frantoio» è stata misurata per via spettrofotometrica la diminuzione nel tempo della clorofilla e del (beta)carotene (Modi et al., 1992); in generale si ritiene che le cultivar a maturazione scalare mantengano il colore verde nell'olio relativamente più a lungo di quelle a maturazione precoce anche quando raccolte in stadi avanzati; il cambiamento e l'attenuazione di colore dell'olio dipendono in realtà





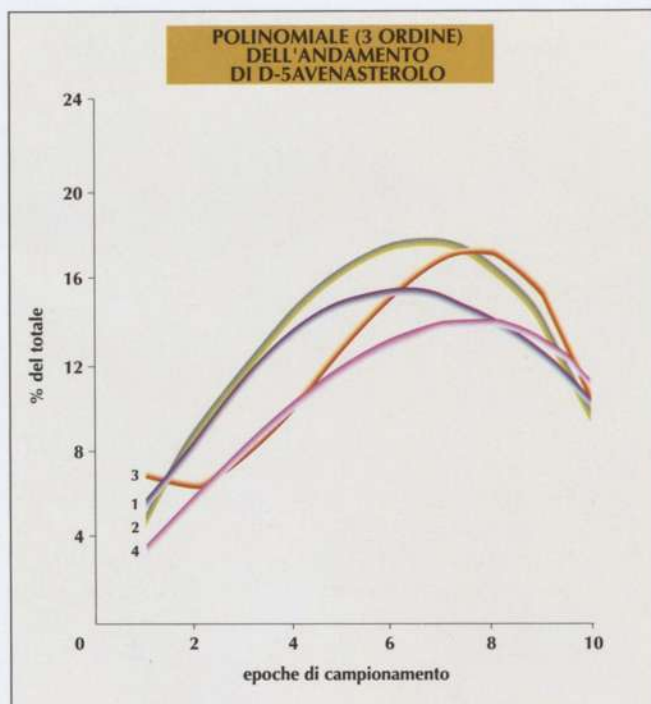


FIGURA 4. Polinomiale (3 ordine) (L3) dell'andamento di D-5avenasterolo.

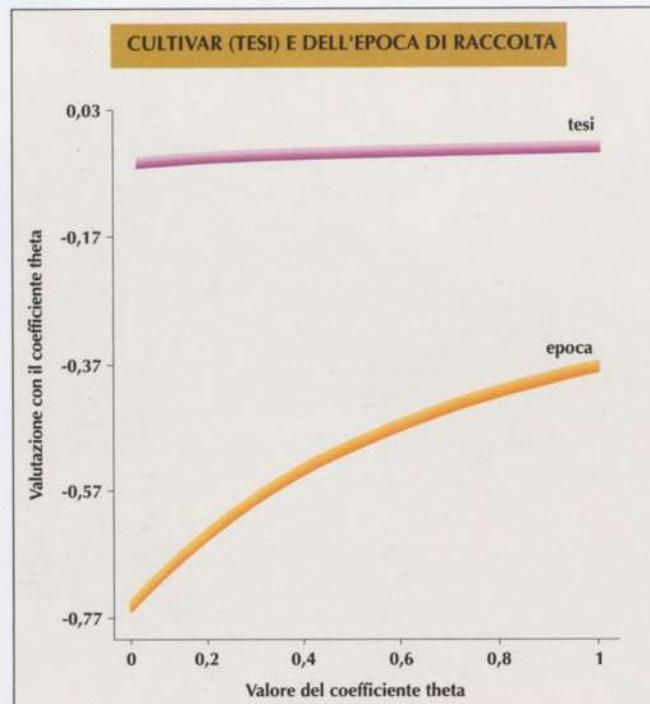


FIGURA 5. Peso della cultivar (tesi) e dell'epoca di raccolta sui livelli degli steroli.

dalla velocità di caduta del cromoplasto del frutto, ove la clorofilla può essere presente, ma mascherata da altri pigmenti neoformati non liposolubili (Fiorino e Nizzi Grifi, 1991).

La tecnologia di estrazione e separazione può modificare la quantità di pigmenti liposolubili che passa nelle diverse frazioni olio/acqua/sansa, pertanto sembrano necessari maggiori approfondimenti sul loro contenuto nelle diverse parti del frutto, sui meccanismi di estrazione e sui rapporti di dispersione nelle diverse frazioni di lavorazione.

Negli oli il contenuto totale degli steroli varia (Camera et al., 1975; Modi et al., 1990) ed è nota la regressione tra data di raccolta e tenore in steroli totali in oli monovarietali (figura 3); particolare è l'andamento del contenuto in (Delta)5avenasterolo (figura 4) (Fiorino e Nizzi Grifi, 1991) che prima aumenta % a scapito del betasitosterolo e poi cala; secondo alcuni ricercatori (Camera et al., 1975) questo composto raggiungerebbe il valore % più elevato in corrispondenza al massimo di inoliazione. Comunque anche per questi composti l'effetto «data di raccolta» può superare quello della matrice genetica (figura 5) in specifiche regioni olivicole.

Probabilmente il gruppo di composti che subisce le maggiori trasformazioni è quello dei composti polari minori dell'olio.

Non esistono opinioni concordi sulla dinamica di formazione e determinazione dei livelli dei diversi rappresentanti di questa famiglia con il progredire della matura-

zione né, senza adeguato incrocio tra metodologia di ottenimento dell'olio e del dato, fase fenologica del frutto, anno e cultivar, è ipotizzabile una spiegazione idonea a conciliare le diverse opinioni; secondo la maggior parte degli AA.

Le sostanze fenoliche totali, espresse come acido caffeico, diminuiscono con il progredire della maturazione (Cimato et al., 1988; Modi et al., 1991), mentre secondo altri i valori di tali composti potrebbero oscillare, anche aumentando, almeno nell'arco di tempo di maturazione esaminato e per sistema di estrazione, con un incremento specifico della frazione complessa contenente idrossitirosolo (Pannelli et al., 1991), mentre cala la frazione complessa idrolizzabile contenente tirosolo, almeno su le cv «Leccino» e «Moraiole» in Umbria; la frazione del tirosolo dovrebbe derivare originariamente dal seme (Maestro Durán, 1990), che sembra quindi perdere rilevanza nella composizione dello spettro fenolico.

Il decremento dei fenoli totali sembra relativamente costante per cultivar, ma può accelerare in condizioni favorevoli di maturazione (Modi et al., 1990) (figura 6); l'influenza dell'epoca di raccolta non si limiterebbe a diminuire la quantità totale ma varierebbe anche la distribuzione relativa dei diversi fenoli (Cimato et al., 1991).

Si ammette che l'aroma dell'olio sia poco influenzato dagli aromi originali del frutto, peraltro modesti, e risulti più direttamente controllato da aromi di derivazione.





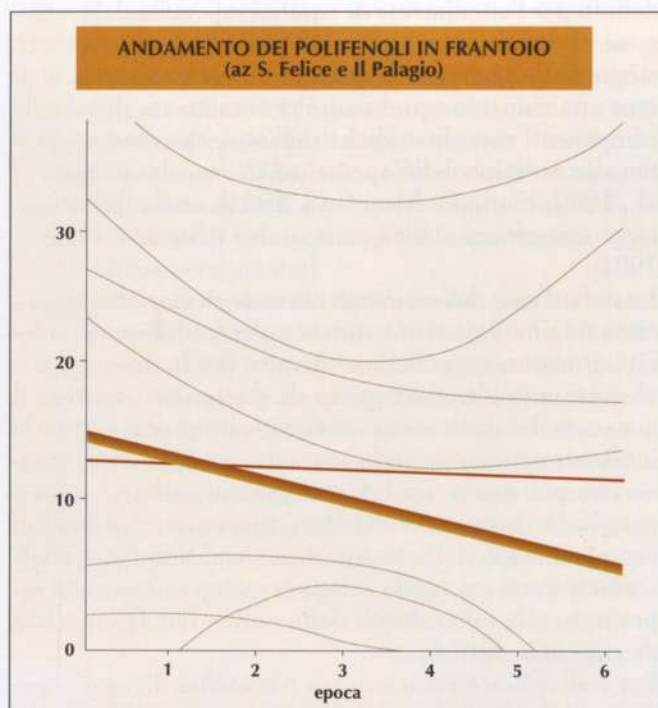


FIGURA 6. Andamento dei polifenoli in Frantoio (az. S. Felice y Il Palagio).

Secondo alcuni ricercatori (Montedoro e Garofolo, 1984), vi sarebbe comunque una correlazione tra maturazione e livelli delle aldeidi nell'olio, che aumenterebbero con l'inolizione per iniziare a discendere durante la maturazione vera del frutto, con un comportamento contrario a quello degli alcoli; il tentativo di legare il tenore di alcuni componenti dell'aroma all'indice di colore (IM) mette in evidenza che i prodotti di maggior interesse, anche per le note positive che attribuiscono all'olio, seguono un andamento «a campana» con il massimo spostato verso l'inizio del processo di maturazione (IM tra 2 e 4) (Solinas et al., 1987).

### FATTORI TECNICI - SCELTE TECNICHE

#### Pratiche agronomiche

Ogni intervento di coltivazione porta la pianta verso migliori condizioni produttive e comunque per avere un buon prodotto occorre applicare «buone» norme di coltivazione e di estrazione.

Nell'olivo i modesti progressi produttivi non sono di grandezza confrontabile con quanto ottenuto per altre derrate alimentari e non sono state evidenziate specifiche differenze derivanti dalla intensificazione colturale sulle caratteristiche dell'olio; con la attuale dispersione dell'olivicultura è anzi auspicabile una intensificazione per il recupero di risorse e per migliorare l'utilizzazione di quello che, in termini energetici e chimici, comunque viene somministrato.

#### Fertilizzazione ed irrigazione

L'incremento della produttività è un obiettivo realizzabile nell'olivo anche con l'attuale materiale genetico, ma l'applicazione razionale di tecniche agronomiche di fertilizzazione, ordinaria ormai in frutticoltura, non è stata ancora misurata in termini di caratteristiche del prodotto olio; un aumento di fertilizzanti, soprattutto azotati, incrementando la crescita e l'allegagione, dovrebbe indurre un ritardo relativo del frutto nell'accumulo di olio e influenzare le caratteristiche delle drupe in modo analogo a quanto si verifica nelle annate di carica, anche se in misura più ridotta proprio per il supporto del fertilizzante verso la vegetazione.

Si ritiene che i caratteri dell'olio non siano facilmente influenzabili; è solo segnalato un leggero spostamento degli equilibri tra gli acidi grassi proprio in relazione alla dotazione azotata (Tombesi, 1992).

Anche l'irrigazione esercita una forte azione sulla vegetazione, sulla produzione e sull'accrescimento del frutto, potendo così influenzare gli oli. Sotto il profilo del colore determinerebbe un aumento (o una conservazione) della clorofilla (Tombesi, 1992); sono leggermente modificati: i rapporti tra acidi grassi (Dettori e Russo, 1992), seppure questa categoria di composti si presenti relativamente stabile (Rotundo et al., 1992), i livelli sostanze fenoliche (Stefanoudati e Kkouzaftakis, 1992), più alti in assenza di irrigazione, e degli steroli; l'uso dell'irrigazione agisce favorevolmente su quei componenti che contribuiscono alla formazione del profumo e della freschezza dell'olio.

#### Altre pratiche

Non è ancora definito il ruolo della forma e degli interventi di potatura, anche se cambiano almeno i parametri quantitativi delle produzioni; l'aver conservato le produzioni della specie su livelli ridotti non ha ancora permesso di esplorare le conseguenze di una produttività esasperata sulle caratteristiche dell'olio.

Recenti studi (Famiani et al., 1992) metterebbero in luce una influenza negativa del carico non solo sulla resa in olio, come prevedibile, ma sul contenuto in composti fenolici e resistenza alla ossidazione. L'effetto età della pianta (Rugini e Fedeli, 1990) è indefinito per la mancanza di confronti idonei; per molte cultivar i dati disponibili riguardano solo nuove piantagioni o, talora, piante ringiovanite.

#### Difesa fitosanitaria

Tra i molti parassiti dell'olivo, certamente il più temibile, causa in passato di carestie, è la mosca delle olive (*Bactrocera oleae* Gmel.), endemica nelle tradizionali aree olivicole. Questo insetto attacca il frutto quando è già cresciuto e per un lungo arco di tempo, quindi può provocare la perdita di parte (o tutta) della produzione, oppure rendere non commestibile l'olio delle olive at-





taccate, spesso raccolte da terra; l'entità del danno «economicamente tollerabile» è oggetto di discussione, e la sua misura è difficile perché occorre determinare il rapporto tra epoca di infestazione, data del primo attacco importante, andamento delle temperature, intervallo di raccolta, deposito in olivaio, e caratteristiche del prodotto.

La presenza del 10-15 % di frutti con punture fertili cambia sostanzialmente le caratteristiche organolettiche dell'olio, oltre ai rilievi strumentali di acidità e perossidi. Infestazioni di ordine superiore aumentano le difficoltà di raccolta, trasporto, conservazione dei frutti i quali degenerano rapidamente; in presenza di attacchi massicci è modificata la stessa composizione acidica (Benfatto et al., 1990), sembrano aumentare gli acidi grassi saturi (Parlati et al., 1992) e diminuisce il tenore in acido oleico; questa affermazione, comune a ricercatori di paesi diversi, pone alcune riserve su analisi effettuate in passato su partite commerciali e riguardanti la composizione acidica di oli provenienti da zone caratterizzate da inverni miti, con pesanti attacchi di mosca.

La valorizzazione del prodotto ha convinto a condurre campagne di lotta contro questo parassita, i cui attacchi declassano comunque gli oli anche se l'infestazione è contenuta (Montedoro et al., 1985; Cirio e di Ciocco, 1990); va posto in evidenza il doppio meccanismo di danno della mosca, diretto per consumo della polpa ed indiretto, in zone calde, consentendo l'insediamento di funghi, in particolare, di *Sphaeropsis*, che sono causa di intensa attività enzimatica.

#### Epoca e tecniche di raccolta

I frutti comunque staccati dalla pianta terminano, cristallizzandola per un breve periodo, la loro evoluzione biochimica, quindi la scelta del momento di raccolta rappresenta attualmente la decisione più influente, tra quelle che determinano la qualità della produzione (Montedoro, 1988).

Ricerche svolte sulla raccolta meccanica avevano evidenziato che le caratteristiche dell'olio cambiavano con il passare del tempo (Fiorino, 1977); successivamente si è tentato di comprendere i fattori che determinavano i cambiamenti, (Fiorino, 1977, 1981) fino al tentativo di definire chimicamente le differenze indotte dall'evolversi del fenomeno.

La stagione di raccolta si estende normalmente attraverso l'arco di 2-4 mesi, secondo gli anni e le zone; malgrado lo sviluppo tecnologico essa è condizionata dalla disponibilità di manodopera, dalla capacità di trasformazione degli impianti e dalla tradizionale resistenza degli agricoltori ad iniziare le operazioni precocemente, quando la resa in olio dei frutti è comunque bassa.

Rispetto a questa tendenza di ritardare le operazioni, appare invece importante raccogliere i frutti in momenti

definiti per l'ottenimento di equilibri specifici delle componenti organolettiche e quindi per pilotare le caratteristiche della produzione; durante la maturazione si registra una riduzione pressoché generalizzata di tutte le componenti non gliceridiche dell'olio, che rende opportuno un anticipo delle operazioni di raccolta (Cimato et al., 1988; Fiorino e Nizzi Grifi, 1991), anche per i vantaggi agronomici che ne conseguono (Cimato e Fiorino, 1984).

La definizione del momento ottimale di raccolta aggranciato ad una data non è univoca per la differente velocità di maturazione delle cultivar e per le diverse cariche aromatiche e di gusto di partenza; inoltre, il momento del distacco va finalizzato al tipo di olio che si intende ottenere, secondo le tradizioni della zona; tranne che per produzioni particolari (oli chiari, dolci o mandorlati), in genere si deve raccogliere prima del completamento della maturazione, con limiti posti nell'anticipo non solo dalla ridotta resa, ma in relazione soprattutto alla tollerabilità della carica fenolica portata da ciascuna cultivar.

Per individuare relazioni tra parametri diversi, sono stati studiati indici agronomici di raccolta (IR) (Modi et al., 1990) che mettono in rapporto la resa in olio delle drupe con il tenore in fenoli, cercando di conciliare le esigenze produttive con le caratteristiche organolettiche.

Si ritiene che, in condizioni ordinarie, il momento ottimale sotto il profilo quanti-qualitativo si verifichi quando la cascola oscilla tra il 15/20 %, considerando che «i periodi precedenti sono più affidabili di quelli successivi» (Tombesi, 1992).

La raccolta può esser manuale, meccanica o condotta con strumenti d'ausilio (Fiorino, 1973); per l'elevato costo e la ridotta reperibilità della manodopera, le speranze sono tuttora puntate verso la raccolta meccanica che stenta a decollare per la bassa efficienza produttiva delle piante di olivo (talora meno di 300 grammi di prodotto/m<sup>3</sup> di chioma in piantagioni intensive) e per la ridotta percentuale di distacco dei frutti dalle piante, dovuta alle caratteristiche delle olive, dotate di un elevato rapporto resistenza/peso; tale rapporto diminuisce con la maturazione, molto rapidamente nelle cultivar a maturazione compatta e più lentamente in quelle a maturazione scalare; in modo inverso è controllata la cascola.

Per incrementare l'efficienza delle macchine scuotiraccoltrici sono state usate diverse sostanze anche ad azione ormonica, sulla cui concreta convenienza all'impiego sono stati avanzati alcuni dubbi (Fiorino, 1981); oltre a danni sulla vegetazione, variabilità di risposta e comunque velocità differenziate sui frutti a diverso stadio di sviluppo, alcune, come le stesse acque di vegetazione, molto efficaci ed economiche, avevano riflessi sulle caratteristiche dell'olio.





### Conservazione dei frutti

Il distacco dalla pianta è un evento traumatico che può determinare danni, in genere sottovalutati dagli agricoltori, alla struttura del frutto che, anche sano, è comunque esposto a fenomeni di degenerazione; i tessuti della polpa sono ammorbiditi e le cellule, ricche in olio, sono sensibili a lacerazioni e compressioni, tanto che la raccolta con sacchi è da sconsigliare, soprattutto in condizioni di temperature miti.

Con la conservazione dei frutti, comunque, le caratteristiche organolettiche ed aromatiche dell'olio decadono (Montedoro, 1992), con velocità maggiore se i frutti sono lesionati dalle stesse tecniche di raccolta (bacchiatura). In ogni caso le olive raccolte vanno disposte in strati sottili su strutture che permettano l'aerazione dei frutti e lavorate, al massimo, entro 3-4 giorni dal distacco nelle zone ad inverno rigido, ad intervalli minori con il progredire della maturazione e/o al crescere della temperatura per impedire il determinarsi di fenomeni di fermentazione.

### Sistemi di estrazione

Sulla efficienza dei diversi sistemi di ottenimento dell'olio si dispone da tempo di una ampia letteratura di settore (Cucurachi, 1975) e sono noti i riflessi che ogni sistema esercita sulla acidità dell'olio; da eguale tempo si è iniziato a verificare l'influenza dei diversi sistemi di estrazione su altre componenti chimiche e su caratteristiche organolettiche specifiche dell'olio vergine (Solinas et al., 1975) in funzione anche di compatibilità a norme di commercializzazione e di regole idonee a ridurre l'inquinamento; dopo l'affermarsi delle valutazioni organolettiche sono state prese in considerazione caratteristiche diverse dalla resa ed eventuali difetti strutturali degli oli vergini.

I diversi sistemi si possono schematizzare molto semplicemente in funzione del meccanismo di rottura del frutto ed in funzione del sistema di separazione dell'olio dalla restante frazione del frutto originario; tra queste due fasi per ora si inserisce, in modo comune, la gramolatura (rimiscolamento delle paste), che risulta indispensabile per favorire la coalescenza delle goccioline oleose; in questa fase sono attivate le reazioni enzimatiche che danno luogo anche a processi ossidativi, si modificano i rapporti nel frazionamento dei composti minori dell'olio con un aumento delle aldeidi ed una diminuzione della carica fenolica totale (Montedoro, 1992; Servili et al., 1992).

La frantumazione può essere ottenuta con strutture derivanti da due tecnologie diverse (frangitori in pietra e metallici), in relazione al materiale con cui sono costruiti gli organi macinanti.

La pietra era l'unico materiale disponibile per questa operazione fino al XIX secolo e la produzione dell'olio è praticamente l'ultima operazione agricola che si avvale

di un processo così tradizionale. I frangitori metallici sono a loro volta ripartibili in due categorie, a martelli e a cilindri, con diversi accorgimenti tecnici per migliorare l'efficienza e le caratteristiche del lavoro.

Tra i due gruppi esistono alcune differenze:

a) con uso di molazze, macine in pietra di granito che determinano una ridotta frantumazione del nocciolo, si ha anche probabilmente un moderato effetto sulla buccia ed uno schiacciamento dei tessuti del mesocarpo senza innalzamento della temperatura; la pasta è idonea all'uso successivo della separazione per pressione senza particolari accorgimenti.

b) con l'uso di frantumatori a martelli, il più diffuso tra quelli metallici (diversi modelli), si tende ad una maggiore omogeneizzazione delle paste con più importante dispersione dell'olio nei colloidi e con un innalzamento della temperatura per impatto e frizione sulla pasta; tale fenomeno è di intensità variabile in relazione agli accorgimenti utilizzati. Con l'uso di frangitori si guadagna in velocità e risulta più agevole la meccanizzazione della movimentazione delle paste e la pulizia degli strumenti.

La separazione dell'olio può avvenire attraverso tre vie:

i) separazione tra sansa ed olio-mosto per pressione e successivamente tra acque di vegetazione ed olio; è il sistema tradizionale che oggi si avvale delle centrifughe per la seconda fase;

ii) separazione dell'olio dalla pasta per differenza di tensione superficiale (percolamento);

iii) separazione dell'olio dalla pasta, talora fluidificata con acqua, per centrifugazione, con eventuale separazione tra acque di vegetazione e sanse.

Il sistema ii) determina solo un esaurimento parziale delle paste; infatti l'efficienza (o velocità) di estrazione è funzione inversa del contenuto in olio, cosicché per rendere economico il sistema, l'azione deve essere sospesa quando si è recuperato il 60/70 % dell'olio; il residuo viene estratto col sistema iii); gli oli ottenuti in sequenza risultano simili per la composizione in acidi grassi, steroli ed alcoli, debolmente diversificati per indici reologici (solo il valore dei perossidi è influenzato), ma il gusto è differente (Fiorino, com. pers., 1991); in genere gli olivicoltori miscelano i due prodotti all'atto della formazione.

Sono possibili diverse combinazioni tra i sistemi di frangitura e di separazione, ed anche altri interventi, meno diffusi per la preparazione delle paste (Di Giovacchino, 1990), quali la denocciatura; esiste sicuramente una interazione tra matrice genetica-epoca di raccolta-sistema di estrazione nella caratterizzazione del prodotto.

Le ricerche miranti a mettere in luce in modo confrontabile l'azione del solo sistema di molitura sono ridotte; il sistema a macine consente l'ottenimento di oli più ricchi in sostanze volatili e fenoliche, meno amari e piccanti (Angerosa e Solinas, 1990); la velocità di frangitura a





martelli modifica alcune caratteristiche organolettiche dell'olio (Solinas, 1990), e sono segnalati cambiamenti nella stabilità e nel contenuto in antiossidanti naturali quando si opera in un ciclo continuo (Di Gioacchino e Solinas, 1992).

Un'attenzione particolare deve essere attribuita a quelle caratteristiche dell'olio che possono essere influenzate dalla separazione proprio perché i principi fisici di separazione sono fondamentalmente diversi e differenti sono gli equilibri che si stabiliscono in diverse fasi presenti durante l'estrazione.

L'olio ottenuto in modo quasi tradizionale (viene comunque utilizzata la centrifuga), che rappresenta il «riferimento», ha un equilibrio delle componenti minori polari nelle diverse fasi che è definito dalla velocità di separazione e da fenomeni di partizione olio-acqua di vegetazione; per effetto di estrazioni preferenziali, con i tre diversi sistemi si possono modificare le caratteristiche organolettiche e strutturali del prodotto, quali resistenza alle ossidazioni, irrancidimento e resistenza al tempo (Cortesi e Fedeli, 1983; Pannelli et al., 1991).

Le diverse tecnologie ma soprattutto le cattive tecnologie, produrrebbero indici di idrolisi diverse a livello di composti minori polari (Fedeli, 1991), e le differenze di tali indici potrebbero essere usate per una valutazione delle operazioni post raccolta.

La combinazione macina-pressa-centrifuga (a-i), definita tradizionale, determina il maggior recupero di olio, grazie alla possibilità di interventi multipli sulle paste o/e elevate pressioni di esercizio; è un sistema relativamente lento (discontinuo), sensibile a errori e che richiede manodopera elevata e qualificata.

La combinazione martelli-centrifuga (b-iii) è veloce, integralmente meccanizzabile, di facile gestione, anche se rischia l'uso di temperature elevate, comunque negative sotto il profilo «qualitativo».

Se le olive sono lavorate fresche, non sono state individuate differenze sostanziali di composizione acidica, nei complessi dell'insaponificabile e nell'acidità libera per ai diversi sistemi; il b-iii sarebbe responsabile talora di un aumentato sapore amaro (Angerosa e Solinas, 1990; Solinas, 1990), mentre il sistema b-ii porta alla formazione di oli meno intensamente colorati e più profumati che il sistema b-iii; un confronto con 96 campioni tra sistemi a-i e b-iii e rappresentativi di una stagione di raccolta su un territorio definito (Toscana) ha messo in evidenza che piccole differenze (a favore del sistema tradizionale) emergono nelle analisi chimiche degli oli, mentre all'analisi delle caratteristiche organolettiche quasi il 70 % del sistema b-iii risultava buono od ottimo, mentre tale % scende intorno al 20 % per la combinazione a-i (Cimato et al., 1991), per l'insorgenza di difetti olfattivi e di gusto.

Tuttavia appare chiaro che il diffondersi della nuova tecnologia va verso sistemi b-iii che consentono grande

tempestività ed alta efficienza; è probabile che questo porti ad un cambiamento di alcuni caratteri dell'olio e, nel tempo, dei gusti.

Il settore è comunque in rapida evoluzione e nuove applicazioni, quali aggiunta di polveri drenanti o enzimi alle paste per accelerare e migliorare l'efficienza dei sistemi di estrazione, sembrano in grado di modificare sostanzialmente (Montedoro, 1992) un metodo rimasto indiscusso per oltre 2000 anni.

## USO DI ANALISI FISICO-CHIMICHE PER L'INDIVIDUAZIONE E IL CALCOLO DI MODELLI DI CLASSIFICAZIONE

I modelli di classificazione e le tecniche statistiche a questi legate possono costituire strumenti di grande interesse, nell'affrontare le problematiche che sorgono attorno alle aree dell'origine e della qualità del prodotto (Alessandri et al., 1991; Alessandri et al., 1992) e della tassonomia di cultivar o di cloni (Casini et al., 1992) perché, se debitamente tarati, validati, collaudati, consentono un approccio non solo di tipo esplorativo, ma anche di tipo predittivo.

Un buon modello rappresenta un meccanismo capace di lavorare operativamente a problemi di riconoscimento, attribuzione e decisione; è dunque uno strumento che va al di là del momento conoscitivo rispetto al contesto affrontato.

Molti sistemi esperiti hanno alla loro base modelli di classificazione; si indicano a questo proposito i lavori di Aparicio et al., (1987), Derde et al., (1987), Aparicio (1988), Aparicio et al., (1988), Aparicio et al., (1990), Aparicio (1991), Aparicio et al., (1991a), Aparicio et al., (1991b).

Il momento conoscitivo (Armanino et al., 1989; Alessandri, 1991) resta comunque indispensabile per la messa a punto di un modello di classificazione, e molte sono le tecniche che concorrono a renderlo possibile, alcune delle quali verranno di seguito sommariamente illustrate.

Il momento conoscitivo (Armanino et al., 1989, Alessandri, 1991) resta la fase esplorativa e descrittiva è particolarmente importante, perché la possibilità stessa di funzionamento di un modello si fonda sulla certezza della corretta conoscenza e attribuzione di un insieme di osservazioni «di apprendimento» che ne costituiscono quella che potremmo chiamare la «base di conoscenze», con un termine mutuato dal linguaggio PROLOG.

Considerando un insieme di campioni di olio su cui sono state fatte serie di analisi chimiche e che sappiamo provenire da due o più zone di produzione, possiamo riferir-





ci a questi col nome di «osservazioni» (od «oggetti»); la zona di produzione viene detta «variabile (o criterio) di classificazione», ed è solitamente di tipo qualitativo; ogni determinazione chimica genera invece una «variabile di analisi», usualmente quantitativa ed espressa in termini numerici; l'insieme di osservazioni viene detto «collettivo statistico».

Se consideriamo un sistema di assi cartesiani, dove su ciascun asse si riportano i valori assunti da una corrispondente variabile di analisi, possiamo associare a ciascuna osservazione un punto in uno spazio avente tante dimensioni quante sono le variabili di analisi considerate.

L'insieme dei punti che in tal modo rappresentano le corrispondenti osservazioni viene detto «scatter» o nuvola; è evidente il limite nel visualizzare graficamente più di tre variabili, e la necessità di individuare altre vie per studiare fenomeni n-dimensionali, per  $n > 3$ : l'argomento sarà ripreso successivamente (riduzione della dimensionalità).

È opportuno sottolineare che si parla di analisi «multivariata» ogni volta che si considera più di una variabile (e dunque più di una dimensione) alla volta, e che è possibile rappresentare (in uno scatter) le diverse modalità di una variabile di classificazione, ricorrendo a colori o simboli differenziati in luogo dei semplici punti.

Questo permette di «visualizzare» eventuali raggruppamenti di osservazioni appartenenti alla stessa classe, così come lo scatter, indipendentemente da qualsiasi criterio di classificazione noto a priori, facilita l'esplorazione delle osservazioni considerate (variabilità, andamenti, correlazioni, raggruppamenti, ecc.).

### ANALISI DELLE COMPONENTI PRINCIPALI

Sono disponibili diversi sistemi di calcolo che permettono di orientare il ricercatore verso una classificazione di osservazioni; in questo campo di applicazione il metodo più semplice è l'Analisi delle Componenti Principali (PCA da Principal Component Analysis), tecnica molto flessibile e dalle numerose utilizzazioni.

Consente di esplorare le relazioni tra variabili, rende agevole la descrizione e rappresentazione di fenomeni multidimensionali e permette di isolare l'informazione utile dal «rumore», all'interno di un gruppo di variabili, tra le quali non viene fatta alcuna suddivisione fra dipendenti ed indipendenti.

Scopo primo della PCA è ottenere un piccolo gruppo di combinazioni lineari (Componenti Principali) da un insieme di variabili (quantitative) di partenza, senza apprezzabile perdita di informazione utile, ma anzi con riduzione del «rumore di fondo», ed identificazione degli «outliers» (Armanino et al., 1989).

Sulle componenti principali è poi possibile operare analisi dei cluster, determinare modelli di regressione, cal-

colare modelli di classificazione, trovare relazioni e collegamenti fra le variabili originali, considerate singolarmente o a gruppi, e le componenti stesse (Aparicio et al., 1991a).

Le componenti principali debbono il loro nome alla caratteristica di descrivere in maniera ottimale la variabilità del collettivo in osservazione: la prima PC estratta è pensabile come la retta meglio adattata allo scatter delle osservazioni nello spazio n-dimensionale delle variabili di analisi considerate, la seconda come quella meglio adattata alla variabilità residua, e così via.

### ANALISI DEI CLUSTERS

L'Analisi dei *Clusters* ha per scopi:

- stabilire se è possibile riconoscere dei raggruppamenti (*clusters*) in un certo insieme di osservazioni
- individuare i raggruppamenti stessi
- descriverli statisticamente

Fra le applicazioni si richiama il lavoro di Ferreira (1985), che individua otto diversi *clusters* corrispondenti ad altrettante zone di produzione del Portogallo, utilizzando la PCA sulle analisi di acidità, perossidi, spettrometria UV, indice di Bellier, acidi grassi, acidi grassi in posizione 2, steroli.

Tsimidou e collaboratori (1987), per identificare raggruppamenti per zona di provenienza di oli greci, applicano la PCA ad analisi di acidi grassi e trigliceridi (che appaiono più indicativi).

Armanino e collaboratori (1989), applicano l'analisi dei *clusters* (average linkage method) alle prime 5 componenti principali, estratte da una matrice di dati ottenuta da analisi chimiche di oli toscani, per ottenere una zonizzazione della regione basata sulle caratteristiche degli oli stessi, con risultati di buona approssimazione.

Zupan e Massart (1989) utilizzano il «three distance method» sulle analisi della frazione acidica; Alessandri, (1991) applica invece diverse tecniche di analisi dei *clusters* su variabili originali o/e trasformate, per definire, all'interno della Toscana, sottogruppi di variabili capaci di individuare zone di produzione omogenee, tenendo conto anche dell'epoca di raccolta delle olive, e soprattutto, della «tenuta» dei modelli proposti, al di là della variabilità annuale. Aparicio e collaboratori (1991a) utilizzano l'«Average Distance Method» per raggruppare secondo la zona di provenienza 97 oli, raccolti nel 1988 nella provincia di Jaén (Spagna).

### ANALISI DISCRIMINANTE

L'Analisi Discriminante tratta insieme di osservazioni in cui:

- sono noti dei gruppi o classi (per esempio zone di produzione, cultivar, ecc.)
- sono definite una o più variabili quantitative (per esempio analisi chimiche, rilievi carpometrici, ecc.)





Sotto questa definizione ricadono l'Analisi Discriminante orientata alla produzione di modelli di classificazione (classificatoria), l'Analisi Discriminante Canonica, e l'Analisi Discriminante Step-Wise (passo-passo), tese le ultime alla riduzione della dimensionalità dei modelli.

Per la trattazione specifica dell'argomento si rimanda a Hand, (1981); Lachenbruch et al. (1968); Lachenbruch (1975); Seber (1984), così come, per le applicazioni legate all'olivicoltura a Frank et al. (1989).

#### Modelli di classificazione

L'analisi discriminante classificatoria (detta anche semplicemente «Analisi Discriminante») consente di sviluppare una regola matematica, basata sulle variabili quantitative prese in considerazione, che permette di attribuire un'osservazione ad una delle classi, con la minima possibilità di errore.

Fornisce gli strumenti per classificare osservazioni di appartenenza incognita o dubbia, in base a quanto «appreso» da osservazioni di appartenenza certa: rende cioè possibile la costruzione di modelli di classificazione operativi.

Si articola in numerosi metodi, parametrici e non: è possibile determinare funzioni discriminanti lineari (LDA, da Linear Discriminant Analysis) o quadratiche (QDA, da Quadratic Discriminant Analysis); con la QDA non si necessita di assunzioni circa l'omogeneità delle matrici di covarianze entro le classi.

Con i metodi non parametrici di analisi discriminante (Hand, 1982) non sono necessarie assunzioni circa la normalità delle distribuzioni entro le classi.

La tecnica di sottoporre alla LDA o alla QDA variabili trasformate per ranghi, proposta da Conover ed Iman (1980), ripresa da Seber (1984) e applicata, su analisi chimiche di campioni di oli toscani da Alessandri (1991), Alessandri et al. (1992), Cimato et al. (1992), si colloca invece come un ponte fra i metodi parametrici e quelli non parametrici.

Vengono sperimentati anche metodi diversi dall'Analisi Discriminante, per costruire modelli di classificazione degli oli; ad esempio Derde e collaboratori (1982) utilizzano SIMCA per classificare oli italiani; Frank e Lanteri (1989) mettono a confronto LDA, SIMCA e CART; attorno ai sistemi esperti lavorano invece Aparicio e collaboratori (1987, 1988, 1990, 1991a, 1991b), Derde (1987).

#### Variabili Canoniche e Analisi Discriminante Canonica

L'Analisi Discriminante Canonica, (CDA, da Canonical Discriminant Analysis) ha per obiettivi:

- determinare le combinazioni lineari (definite Variabili Canoniche) delle variabili quantitative considerate, che meglio sintetizzano la variabilità tra le classi;
- selezionare un insieme di poche variabili canoniche, che possano vantaggiosamente sostituire, ai fini della

classificazione dei dati, le molte (relativamente a quelle canoniche) variabili quantitative di partenza;

- fornire un ausilio alla comprensione e rappresentazione (anche grafica) del fenomeno considerato.

Le variabili canoniche hanno la caratteristica di essere tra loro incorrelate, e, come le componenti principali, sono combinazioni lineari delle variabili originali.

L'interpretazione e l'utilizzazione delle variabili canoniche vengono discusse e trattate da Klecka (1980), e Seber (1984); applicazioni in olivicoltura si debbono a Sarrión Martínez et al. (1986), Aparicio et al. (1987, 1988, 1990), Alessandri et al. (1992).

#### Riduzione della dimensionalità

Molte sono le tecniche per ridurre la dimensionalità di un fenomeno, allo scopo di renderne più agevole la comprensione e la rappresentazione.

Fra queste si inseriscono l'analisi discriminante step-wise (passo-passo) e l'utilizzazione di alcuni dei risultati della PCA e/o della CDA.

L'Analisi Discriminante Step-Wise ha per scopo:

- la determinazione delle variabili più importanti per una corretta classificazione delle osservazioni
- l'eliminazione dal modello delle variabili che risultano poco utili a questo fine.

L'analisi discriminante step-wise persegue direttamente questo obiettivo con eliminazioni e/o immissioni progressive (passo-passo) di una variabile alla volta nel modello, per mezzo di diversi possibili criteri di valutazione (Aparicio et al., 1988; Alessandri 1991; Alessandri et al., 1991).

Operativamente, attraverso l'uso della PCA e della CDA, viene scelto invece un sottoinsieme di PC (Principal Component) o CV (Canonical Variables) che si ritiene adeguato a descrivere in maniera soddisfacente il collettivo considerato; successivamente vengono immesse nel modello le variabili di partenza maggiormente legate alle componenti principali o alle variabili canoniche selezionate; in alternativa si può costruire il modello su queste ultime.

#### Crossvalidazione dei modelli

##### e valutazione dell'efficacia discriminatoria

La crossvalidazione (metodo «Leaving one out = Eliminare uno»), è un procedimento che consiste nel classificare ogni osservazione (di un collettivo di numerosità  $n$ ), in base al criterio discriminante tratto dalle altre ( $n-1$ ) osservazioni, e richiede quindi che tale funzione sia ricalcolata tante volte quante sono le osservazioni stesse.

La crossvalidazione leaving-one-out evita l'insorgere di errori di attribuzione artificiosamente bassi, che non costituiscono una buona stima del reale potere discriminatorio del modello; viene applicata da Sarrión Martínez et al. (1986), Alessandri (1991), Alessandri et al. (1991,





1992); esistono anche metodi «leaving-more-out», (Leari e Paganuzzi, 1987), dove le osservazioni lasciate fuori costituiscono un campione casuale, di numerosità  $>1$ , del collettivo considerato. Per una discussione più dettagliata sulle stime del potere predittivo dei modelli, e dei metodi di cross-validazione si rimanda a Lachenbruch e Mickey, 1968; Lachenbruch, 1975; Seber, 1984.

Non sembra possibile prendere in considerazione, neppure a scopo puramente esplorativo, modelli non cross-validati (Lachenbruch et al., 1968), a causa dell'estremamente probabile crollo della loro efficacia discriminatoria al momento del collaudo su osservazioni diverse da quelle su cui il modello stesso è stato calcolato.

Il metodo della crossvalidazione è applicabile anche nel calcolo delle componenti principali (Alberghina et al., 1991) e dei modelli di regressione.

È importante sottolineare che l'efficacia discriminatoria di un modello non deve essere valutata solamente in base alla totalità degli errori di attribuzione, con un criterio meramente quantitativo, anche se fondato su una opportuna crossvalidazione; in molti casi può essere più importante valutare la qualità degli errori stessi, dotando il modello di una matrice di rischio.

Si tratta cioè di dare pesi diversi ad errori diversi, o di privilegiare modelli orientati a non commettere un certo tipo di errore, eventualmente a scapito della precisione su altre attribuzioni, ritenute meno gravi se erronee (Alessandri 1991; Alessandri et al., 1992).

In modelli di ausilio alla diagnosi precoce, per esempio, può essere tollerabile classificare come malato un soggetto sano, (ulteriori accertamenti correggeranno l'errore), ma deve essere evitato di classificare come sano un soggetto a rischio.

In questa ottica può essere utile dotare i modelli di soglie di probabilità minima di attribuzione: un'osservazione viene attribuita ad una certa classe solamente se la probabilità di attribuzione supera la soglia prescelta, altrimenti non viene classificata in alcun modo; così vengono evidenziate le attribuzioni «deboli» (Alessandri, 1991; Alessandri et al., 1992), ed è possibile valutare la «tenuta» del modello rispetto ad incrementi progressivi della soglia stessa.

Un altro parametro di valutazione è dato dalla dispersione dell'errore di attribuzione per classe, che, in genere, si cerca di minimizzare con una distribuzione omogenea delle attribuzioni errate fra le classi (o fra alcune di esse, se si adotta una matrice di rischio).

### Applicazioni

L'uso dei diversi sistemi matematico-statistici ha creato una rilevante mole di indagini, fra le quali sembra importante individuare i lavori pertinenti le variazioni del prodotto olio di oliva al variare dell'origine, intesa come risultante di cultivar, zona di produzione, tecnica agro-

nomica, tempi e tecniche di raccolta, metodi di lavorazione e conservazione, e quant'altro concorre a tipicizzare un prodotto alimentare. Alternativamente esiste una vasta ed esplorata area della caratterizzazione dell'olio extra vergine d'oliva, in termini di identificazione chimica dei suoi componenti. In questa sede si limiterà l'analisi a quanto è stato fatto per capire «se» vi siano dei componenti dell'olio extra vergine di oliva che cambiano con l'origine costantemente e regolarmente, «quali» siano, e «come» cambino, e per costruire, sulla base di informazioni di questo genere, modelli di classificazione. Forina e Tiscornia (1982) applicano tecniche di analisi discriminante per classificare oli di oliva italiani in base alla loro regione di origine, partendo da analisi della frazione acidica; nello stesso anno Derde et al. (1982) si occupano di modelli di classificazione ottenuti col metodo SIMCA.

Successivamente Forina e collaboratori (1983) affrontano il problema della variabilità annuale, considerando come criterio di classificazione l'annata di produzione.

Su queste basi sembra svilupparsi la successiva elaborazione delle informazioni; successivamente El-Sharkawy e collaboratori (1984) discutono la caratterizzazione di oli egiziani in base alla cultivar di provenienza, soprattutto rispetto all'acidità; Derde et al. (1984) utilizzano il metodo SIMCA per classificare con successo gli oli liguri, secondo la zona di provenienza, in base a 7 acidi grassi; Vasconcelos (1985), pur concludendo che non sembra possibile, tenta di classificare gli oli portoghesi in base alla zona di produzione, utilizzando il colore. Non tutti i lavori sperimentali sono «omogenei»: Sarrión et al. (1986), selezionano gli acidi palmitico e palmitoleico per la loro efficacia discriminatoria, mentre Forcadell et al. (1988) propongono tre modelli nei quali viene attribuita la maggiore importanza per una corretta attribuzione delle osservazioni agli acidi arachico, linoleico, oleico, stearico e linolenico.

López Sabater et al. (1986), utilizzando l'analisi discriminante sulla frazione acidica, per determinare la cultivar di provenienza di 51 campioni riferiscono che gli acidi palmitoleico, stearico, linoleico e linolenico risultano essere i maggiori responsabili della separazione delle osservazioni. Ancora Derde e Massart (1986) applicano il metodo VNEQ, in alternativa a SIMCA, per classificare oli provenienti da 9 regioni italiane, in base alla frazione acidica. Aparicio e collaboratori (1987) affrontano il problema della classificazione degli oli mediante l'implementazione di un sistema esperto (chiamato SEXIA), con lo scopo di definire la zona di origine e la cultivar di provenienza, partendo da un pool di analisi chimiche comprendenti acidità, spettrofotometria U.V. e visibile, steroli, acidi grassi, alcoli e fitolo, alcoli triterpenici. Alla base del sistema sono regole fondate su vari metodi di analisi discriminante classificazione e canonica, e tecniche step-wise di selezione





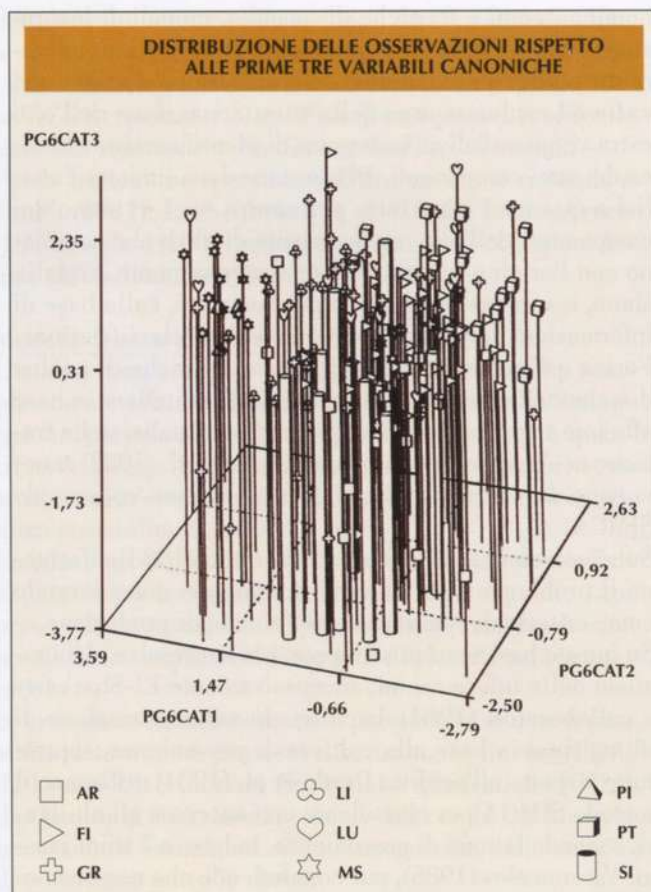


FIGURA 7. Analisi discriminante Canonica su variabili normalizzate e standardizzate per ranghi secondo Blom.

delle variabili (Aparicio et al., 1988, 1990); il sistema viene anche messo a confronto con il pacchetto BMDP per quanto riguarda la selezione delle variabili, rilevanti nel classificare la cultivar di provenienza (Aparicio, 1988).

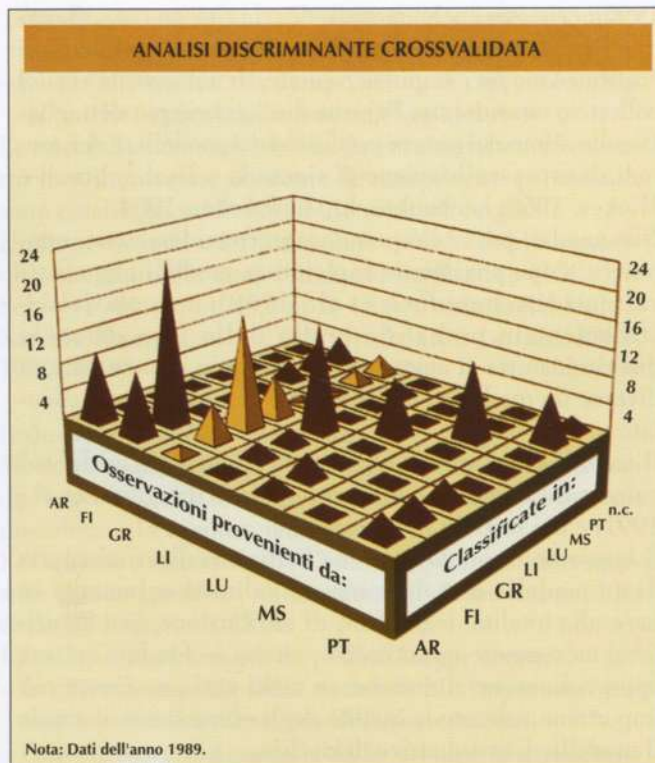
Anche Derde e collaboratori (1987) lavorano sui sistemi esperti, applicati alla classificazione degli oli, mentre continua ad essere sviluppato e sperimentato SEXIA da Aparicio e collaboratori (1991 a e b).

Leardi e Paganuzzi (1987) distinguono fra loro oli greci, spagnoli, e tunisini, utilizzando la frazione sterolica e l'acidità.

Infine Graciani (1987) affronta il problema della caratterizzazione di oli spagnoli in base alla cultivar e alla zona di provenienza mediante le analisi dei trigliceridi.

Alberghina et al. (1991) operano una classificazione geografica degli oli siciliani, in base alle frazioni sterolica ed acidica.

Alessandri (1991), Cimato et al. (1991, 1992) prendono in considerazione 77 variabili provenienti da analisi chimiche (acidità, perossidi, spettrofotometria U.V. e visibile, alcoli e fitolo, acidi grassi, steroli e squalene, componenti minori polari, tocoferoli), su 270 campioni



Nota: Dati dell'anno 1989.

FIGURA 8. Analisi discriminante crossvalidata. Metodo di Kernel su 10 variabili (Acidi grassi).

di oli extravergini di oliva prodotti in Toscana, nelle campagne 1988-89 e 1989-90, con lo scopo di indagare sulla possibilità di mettere a punto modelli cross-validati, stabili rispetto alla variabilità annuale, e capaci di classificare correttamente gli oli in base alla zona di provenienza o all'epoca di raccolta delle drupe; si tiene inoltre conto in maniera differenziata dei diversi possibili errori e di una soglia minima di attribuzione, e vengono proposti criteri di selezione, applicati con metodi step-wise, che conducono alla formulazione di modelli a dimensionalità ridotta, di gruppi chimicamente omogenei di variabili.

Alessandri et al. (1991) formulano un modello di classificazione di oli toscani, basato su variabili derivate dalle analisi dei componenti minori polari (normalizzate e standardizzate per ranghi) e sulla QDA, modello orientato al riconoscimento di campioni caratterizzati dal fatto di provenire da drupe raccolte precocemente.

Successivamente Alessandri e collaboratori (1992) producono un modello di classificazione crossvalidato, del quale si riporta lo scatter (figura 7) delle osservazioni nello spazio delle prime tre variabili canoniche estratte dalle variabili normalizzate per ranghi, la matrice ed il grafico (figura 8) delle attribuzioni.

Il modello (con soglia minima di attribuzione di 0,45) utilizza il metodo del kernel per il riconoscimento della zona di produzione di oli toscani, in base ad analisi sulla





frazione acidica, si rivela stabile in entrambi gli anni considerati, e interessante quando è stato collaudato con osservazioni escluse dalla sua costruzione.

Ferreiro ed Aparicio (1992) studiano la composizione chimica degli oli andalusi e formulano modelli che classificano i campioni in base all'altitudine delle zone di provenienza; i modelli vengono collaudati con successo anche su campioni dell'annata successiva (1989) e di zone diverse.

## CONCLUSIONI

L'uso dei modelli di classificazione è ancora poco diffuso perché sono ancora in discussione le metodologie utiliz-

zate per la costruzione di questi, e l'applicabilità a molti contesti è ancora poco conosciuta; il calcolo di modelli, sia di tipo descrittivo sia predittivo, può includere «variabili» di natura diversa, (analisi fisiche, fisico-chimiche, chimiche, organolettiche, etc.), e dare origine così ad altrettante problematiche.

È necessario creare una base «certa» di conoscenze di riferimento, nella quale siano note le fonti di variazione e gli effetti sulle caratteristiche esaminate.

Appare indispensabile affiancare e collegare questo tipo di strumento alla ricerca sugli aspetti ed i meccanismi, biologici, fisiologici e biochimici responsabili di quella variabilità, legata a zone, cultivar, pratiche agronomiche e tecnologie di estrazione, variabilità che i modelli evidenziano, ma non possono interpretare.





## BIBLIOGRAFIA

- ALBERGHINA, G.; CARUSO, L.; FISICHELLA, S.; MUSUMARRA, G. «Geographical classification of Sicilian olive oils in terms of sterols and fatty acids content». *J. Sci. Food Agric.*, Vol. 56, pp. 445-455. 1991.
- ALESSANDRI, S. «La caratterizzazione di campioni di olio extravergine di oliva in base alla zona di provenienza ed all'epoca di raccolta delle drupe». *SUGITALIA'91 proceedings, SAS Institute*. Firenze, 24-27 settembre, 1991.
- ALESSANDRI, S.; CIMATO, A.; MATTEI, A.; MODI, G. «La caratterizzazione di campioni di olio extravergine di oliva toscano in base alla zona di provenienza delle drupe, mediante il contenuto in acidi grassi». *Atti «Giornate scientifiche SOI»*. Ravello (SA), 8-10 aprile, 1992.
- ALESSANDRI, S.; CIMATO, A.; MATTEI, A.; MODI, G. «Characterization of Tuscan olive oil by variation of polyphenol composition with harvesting period». *Colloquium chemiometricum mediterraneum 1991 (proceedings)*. S. Miniato (PI), 21-24 ottobre, 1991.
- ALESSANDRI, S.; CRESCENZI, A.; CASELLI, S.; MARRANCI, M. «Frazione alcoolica e fitolo nella discriminazione delle cultivar di provenienza di oli di oliva toscani». *Atti del Congresso «Olive Oil Quality»*. Firenze, 1-3 dicembre, pp. 249-252. 1992.
- AMIOT, M. J.; FLEURIET, A.; MACHEIX, J. J. «Caractérisation des produits de dégradation de l'oleuropeine». *Phytochemistry*, 28, pp. 67-69. 1989.
- ANGEROSA, F.; SOLINAS, M. «Influenza della frangitura sulle caratteristiche di qualità dell'olio di oliva». *Seminario Internazionale «Olio d'oliva e olive da tavola: Tecnologia e qualità»*, Città S. Angelo, 25-28 aprile, pp. 135-146. 1990.
- APARICIO, R. «Characterization of food by inexact rules: the SEXIA expert system». *Journal of Chemometrics*, Vol. 3, pp. 175-192.
- APARICIO, R. «Caracterización de aceites de oliva vírgenes andaluces: proyecto SEXIA». *Informaciones técnicas 13/91*, Junta de Andalucía. 1991.
- APARICIO, R.; ALBI, T.; CERT, A.; LANZON, A. «SEXIA expert system: canonical equations to characterize Spanish olive oil by varieties». *Grasas y Aceites*, Vol. 39, pp. 219-228. 1988.
- APARICIO, R.; ALBI, T.; LANZON, A.; NAVAS, M. A. «Sexia an expert system to oils identification data base from olive-grove zones». *Grasas y Aceites*, Vol. 38, pp. 9-14. 1987.
- APARICIO, R.; FERREIRO, L.; CERT, A.; LANZON, A. «Characterization of Andalusian virgin olive oil». *Grasas y Aceites*, Vol. 41, pp. 23-39. 1990.
- APARICIO, R.; FERREIRO, L.; LEARDI, R.; FORINA, M. «Building decision rules by chemometric analysis: application to olive oil». *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems*, Vol. 10, pp. 349-358. 1991a.
- APARICIO, R.; FERREIRO, L.; RODRIGUEZ, J. L. «Characterization of foods by combining relational and lineal decision rules. Application to virgin olive oil of Malaga». *Grasas y Aceites*, Vol. 42, pp. 132-42. 1991b.
- ARMANINO, C.; LEARDI, R.; LANTERI, S.; MODI, G. «Chemometric Analysis of Tuscan Olive Oils». *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems*, Vol. 5, pp. 343-354. 1989.
- BALDI, A.; ROMANI, A.; VINCIERI, F. F. «Studio di alcuni composti fenolici presenti nelle drupe di olea europaea». *Atti del Congresso «Olive Oil Quality»*, Firenze, 1-3 dicembre, pp. 257-265. 1992.
- BENFATTO, D.; LONGO, S.; PANDOLFI, S.; PARLATI, M. V.; PATTI, I. «Caratteristiche qualitative dell'olio in relazione dacica della cv. Nocellara etnea». *Atti del Convegno «Problematiche qualitative dell'olio di oliva»*, Sassari, 6 novembre, pp. 193-212. 1990.
- BOCCI, F.; FREGA, N.; LERCKER, G. «Studio della frazione lipidica delle diverse parti della drupa di olivo e dell'olio di pressione corrispondente». *Atti del Convegno «Problematiche qualitative dell'olio di oliva»*, Sassari, 6 novembre, pp. 275-286. 1990.
- CAMERA, L.; ANGEROSA, F.; CUCURACHI, A. «L'evoluzione della frazione sterolica dell'olio con il procedere della maturazione delle olive». *Ann. Ist. Sper. Elaiot.*, Vol. V, pp. 69-104. 1975.
- CASINI, E.; ALESSANDRI, S.; DEMARCO, G. «Individuazione, preselezione e studio, di presunti cloni di Castagno nei comuni di Caccuri e Castelsilano, della provincia di Catanzaro, per la produzione di materiale vivaistico, e la raccolta di risorse genetiche». *Atti «Giornate scientifiche SOI»*, Ravello (SA), 8-10 aprile, 1992.
- CHAVES DAS NEVES, H. J.; VASCONCELOS, A. M. P. «Characterization of fatty oils by pattern recognition of triglycerides profiles». *Journal of high resolution chromatography and chromatography communication*, Vol. 12, pp. 226-229. 1989.
- CHRISTAKIS, G.; FORDYCE, M. K.; KURTZ, C. S. «Les aspects biologiques et médicaux de l'huile de l'olive». *Conseil Oléicole International*, Miami, USA, p. 61. 1982.
- CIMATO, A. «La caratterizzazione dell'olio extravergine tipico toscano». 1990.
- CIMATO, A.; FIORINO, P. «Olive: vantaggi della raccolta precoce». *Giorn. Agric.*, 94, pp. 42. 1984.





- CIMATO, A.; MODI, G.; ALESSANDRI, S.; MATTEI, A. «Caratteristiche e peculiarità dell'olio extra vergine di oliva prodotto in Toscana». *L'Informatore Agrario*, No. 18, 55, pp. 76. 1992.
- CIMATO, A.; MODI, G.; MATTEI, A.; NICCOLAI, M.; ALESSANDRI, S. «La caratterizzazione dell'olio extravergine «tipico toscano». Il anno di ricerca» Firenze, C.R.O.E.V.O.T.T., dicembre, 1991.
- CIMATO, A.; NIZZI GRIFI, F.; FIORINO, P. «La maturazione delle olive. Variazioni di alcuni componenti principali dell'olio». *Atti del Convegno «Gli aspetti fisiologici della cascola, della maturazione, della conservazione e della trasformazione post raccolta dei frutti»*, Torino, 3-4 ottobre, 1988.
- CIMATO, A.; SANI, G.; MATTEI, A.; OSTI, M. «Cultivars and environment as regulating factors in polyphenol and tocopherol contents of the tuscan oil». *Acta Horticulturae*, No. 286, pp. 457-460. 1990.
- CIRIO, U.; DI CICCIO, G. «Integrated pest control in olive cultivation». *Acta Horticulturae*, No. 286, pp. 323-337. 1990.
- CONOVER, W.; IMAN, R. L. «The rank transformation as a method of discrimination with some examples». *Commun. Stat. Theor. Methods A*, 9, pp. 465-487. 1980.
- CORTESI, N.; FEDELI, E. «I composti polari di oliva vergine. Nota 1». *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse*, Vol. LX, giugno, pp. 341-351. 1983.
- CUCURACHI, A. «Nuovi sistemi di estrazione dell'olio dalle olive». *Ann. Ist. Sper. Elaiot.*, Vol. V, pp. 155-176. 1975.
- D'AMORE, R.; IANNOTTA, N.; PERRI, L. «Contributo allo studio delle principali cultivar di olivo presenti in Calabria». *Annali Ist. Sper. olivicoltura di Cosenza*. 1977.
- DERDE, M. P.; BUYDENS, L.; GUNS, C.; MASSART, D. L.; HPKE, P. K. «Comparison of rule-building expert systems with pattern recognition for the classification of analytical data». *Anal. Chem.*, Vol. 59, pp. 1.868-1.871. 1987.
- DERDE, M. P.; COOMANS, D.; MASSART, D. L. «SIMCA (soft independent modeling of class analogy) demonstrated with characterization and classification of Italian olive oil». *Journal of the Association of Official Chemists*, Vol. 67, pp. 721-727. 1984.
- DERDE, M. P.; COOMANS, D.; MASSART, D. L. «Effect of scaling on class modeling with the SIMCA method». *Analytica Chimica Acta*, Vol. 141, pp. 187-192. 1982.
- DERDE, M. P.; MASSART, D. L. «VNEQ: a disjoint modelling technique for pattern recognition based on normal distribution». *Analytica Chimica Acta*, 15 Ref. 184, pp. 33-51. 1986.
- DETTORI, S.; RUSSO, G. «Influenza delle cultivar e del regime idrico sullo spettro acidico dell'olio vergine di oliva». *Atti del Congresso «Olive Oil Quality»*, Firenze, 1-3 dicembre, pp. 309-311. 1992.
- DI GIOVACCHINO L. «L'estrazione dell'olio dalle olive mediante doppia lavorazione. Nota I: risultati ottenuti con l'abbinamento pressione-centrifugazione». *Seminario Internazionale «Olio di oliva e olive da tavola: tecnologia e qualità»*. Città S. Angelo (PE), 25-28 aprile, 1990.
- DI GIOVACCHINO L., SOLINAS M. «Aspetti qualitativi e quantitativi delle produzioni olearie ottenute dalla doppia lavorazione con i sistemi continui e discontinui. Nota I. *Atti del Congresso «Olive Oil Quality»*, Firenze, 1-3 dicembre, pp. 315-316. 1992.
- DIONISI F., AMELOTI G., CERT A. «Recenti acquisizioni analitiche per la valutazione delle caratteristiche di qualità dell'olio extravergine di oliva». *Atti del Congresso «Olive Oil Quality»*, Firenze, 1-3 dicembre, pp. 209-214. 1992.
- EL-SHARKAWY, A. A.; EL-MAHDY, R. M.; ISMAIEL, A. I.; DABASH, A. S. «Studies on the oils of three olive varieties». *Annals of Agricultural Science, Ain Shams University*, Vol. 29, pp. 831-840. 1984.
- FAMIANI, F.; PROIETTI, P.; PILLI, M.; TOMBESI, A. «Influenza della carica produttiva delle piante sulla maturazione e sulla qualità dell'olio». *Atti del Convegno «Giornate Scientifiche SOI»*, Ravello (SA), 8-10 aprile, 1992.
- FEDELI, E. «Relazione tra cultivar, sistemi di estrazione e conservazione nel contesto di una definizione non convenzionale di qualità». *Atti del Convegno «Qualità dell'olio di oliva: naturalità, ricerca e tecnologia»*, Venezia, pp. 29-56. 1991.
- FERREIRA DIAS, M. S. L. «Grouping of olive oil-producing districts of Portugal by principal component analysis». *Bol. Inst. de Azeite e Produtos Ol.*, Vol. 13, pp. 87-123. 1985.
- FERREIRO, L.; APARICIO, R. «Influencia de la altitud en la composición química de los aceites de oliva vírgenes de Andalucía. Ecuaciones matemáticas de clasificación». *Grasas y Aceites*, Vol. 42, pp. 149-156. 1992.
- FIORINO, P.; NIZZI GRIFI, F. «Maturazione delle olive e variazioni di alcuni componenti dell'olio». *Olivae*, No. 35, pp. 25-33. 1991.
- FIORINO, P.; PETRUCCIOLI, G. «Influenza della maturazione delle olive sul tipo e la qualità dell'olio». *Riv. It. delle Sostanze Grasse*, Vol. 54, pp. 206-212. 1977.
- FIORINO, P. «La raccolta meccanica delle olive; problemi e prospettive». *Ann. Ist. Sper. per la Olivicoltura*, Vol. 1, pp. 1-16. 1973.





- FIORINO, P. «Parametri fisici e chimici della maturazione delle olive e riflessi sull'impiego dei prodotti che facilitano l'abscissione». *Atti «Seminario sull'impiego dei fitoregolatori»*. Firenze, 1977.
- FIORINO, P. «Impiego del CEPA (Etherel) nel controllo della maturazione ed abscissione delle olive». *CNR, P.F. «I fitoregolatori nel controllo della produzione degli alberi da frutto»*. Ferrara, 26-27 marzo, pp. 55-75. 1981.
- FIORINO, P. «Varietà, agrotecniche ed ambiente sulla tipizzazione delle produzioni olivicole». *Atti del Convegno «Problematiche qualitative dell'olio di oliva»*. Sassari, 6 novembre, pp. 11-22. 1990.
- FIORINO, P. «Tecnica agronomica, raccolta delle olive e caratteristiche dell'olio». *Giornata di Studio sulla «Definizione di qualità per l'olio di oliva»*. Spoleto, 24 aprile, pp. 11-20. 1991.
- FIORINO, P.; LOMBARDO, N.; SETTINERI, D.; CILIBERTI, A. «La maturazione delle olive: evoluzione simultanea di un certo numero di fattori». *Ann. Ist. Sper. per la Olivicoltura*, Vol. III, pp. 25-46. 1975.
- FORCADELL, M. L.; LOPEZ, M. C.; DE LA TORRE, M. C. «Classification of virgin olive oils from different origin by discriminant analysis». *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse*, Vol. 65, pp. 213-214. 1988.
- FORINA, M.; ARMANINO, C.; LANTERI, S.; CALCAGNO, C.; TISCORNIA, E. «Valutazione delle caratteristiche chimiche dell'olio di oliva in funzione dell'annata di produzione mediante metodi di classificazione multivariati». *Riv. It. delle Sostanze Grasse*, Vol. LX, ottobre, pp. 607-613. 1983.
- FORINA, M.; TISCORNIA, E. «Pattern Recognition Methods in the Prediction of Italian Olive Oils Origin by their Fatty Acid Content». *Annali di Chimica*, Vol. 72, pp. 143-156. 1982.
- FRANK, I. E.; LANTERI, S. «Classification models: discriminant analysis, SIMCA, CART». *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems*, Vol. 5, pp. 247-256. 1989.
- FREGA, N.; LERCKER, G. «Componenti lipidici minori della drupa di olivo in diversi stadi della maturazione». *Rivista Italiana Sostanze Grasse*. Vol. LXIII, pp. 393-398. 1986.
- GALOPPINI, C.; FIORENTINI, R. «Lavorazione delle olive e qualità dell'olio». *Giornata di Studio sulla «Definizione di qualità per l'olio di oliva»*. Spoleto, 24 aprile, pp. 21-28. 1991.
- GRACIANI CONSTANCE, E. «Characterization of virgin olive oil of Spain. II. Triacylglycerol composition determined by high-performance liquid chromatography». *Grasas y Aceites*, Vol. 38, pp. 294-302. 1987.
- GUTIÉRREZ GONZÁLEZ-QUIJANO, R.; GUTIÉRREZ ROSALES, F. «Quick method for defining and classifying the colour of virgin olive oils». *Grasas y Aceites*, Vol. 37, pp. 282-284. 1985.
- HAND, D. J. «Discriminations and classification». *Wiley*, New York. 1981.
- HAND, D. J. «Kernel discriminant analysis». *Wiley*, New York, 1982.
- KLECKA, W. R. «Discriminant analysis». *Sage publications*, Newbury Park. 1980.
- LACHENBRUCH, P. A. «Discriminant analysis». *Hafner Press*, New York. 1975.
- LACHENBRUCH, P. A.; MICKEY, M. R. «Estimation of error rates in discriminant analysis». *Technometrics*, Vol. 10, pp. 1-11. 1968.
- LAVEE, S.; WODNER, M. «Factors affecting the nature of oil accumulation in fruit of olive (*Olea europaea* L.) cultivars». *J. Hort. Science*, Vol. 66, pp. 583-591. 1991.
- LAVEE, S. «Evolution of cultivation techniques in olive growing». *Atti del Congresso «Olive Oil Quality»*, Firenze, 1-3 dicembre, pp. 37-44. 1992.
- LEARDI, R.; PAGANUZZI, V. «Characterization of the origin of extravirgin olive oils by chemometric methods applied to the sterol fraction». *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse*, Vol. 64, pp. 131-136. 1987.
- LERCKER, G.; CAPELLA, P.; DESERTI, P. L. «Sulle sostanze volatili ed aromatiche dell'olio extravergine di oliva». *Scienza e tecnologia degli alimenti*, p. 5. 1983.
- LÓPEZ SABATER, M. C.; BOATELLA RIERA, J.; TORRE BORONAT, M. C. DE LA. «Application of discriminant analysis to the differentiation of oils from different olive varieties». *Revue Française des Corps Gras*, Vol. 33, pp. 65-67. 1986.
- MAESTRO DURAN, R. «Relationship between the composition and ripening of the olive and quality of the oil». *Acta Horticulturae*, No. 286, pp. 441-451. 1990.
- MATTEI, A.; SIMIANI, G.; TACCHI, S.; CASELLI, S. «Studio sulla componente idrocarburica di oli toscani». *Atti del Congresso «Olive Oil Quality»*. Firenze, 1-3 dicembre, pp. 339-240. 1992.
- MICHELAKIS, N. «Il miglioramento della qualità dell'olio d'oliva in Grecia. Passato, presente e futuro». *Olivae*, No. 42, 22-30. 1992.
- MÍNGUEZ-MOSQUERA, M. I.; GARRIDO-FERNÁNDEZ, J. «Chlorophyll and carotenoid presence in olive fruit (*Olea europaea*)». *J. Agr. Food Chem.*, Vol. 37, pp. 1-7. 1989.





- MODI, G.; ALESSANDRI S.; CRESCENZI, A. «Metodi chemiometrici applicati alla componente acidica di oli di oliva toscani per l'individuazione di cultivar diverse». *Atti del Congresso «Olive Oil Quality»*, Firenze, 1-3 dicembre, pp. 171-180. 1992.
- MODI, G.; FABBIBI, A.; SIMINAI, G.; TRACCHI, S.; MATTEI, A.; CIMATO, A. «Studio di componenti della frazione insaponificabile di oli toscani ottenuti da varie cultivar». *Boll. Chimic. Igienisti*, Vol. 42, pp. 787-801. 1991.
- MODI, G.; NIZZI GRIFI, F.; FIORINO, P. «Maturazione delle drupe e caratteristiche dell'olio in Frantoio e Leccino nel Chianti». *Atti del Convegno «Problematiche qualitative dell'olio di oliva»*. Sassari, 6 novembre, 1990.
- MODI, G.; NIZZI GRIFI, F.; FIORINO, P. «Crescita, maturazione dei frutti e caratteri dell'olio in cultivar toscane». *Atti del Congresso «Olive Oil Quality»*, Firenze, 1-3 dicembre, pp. 87-92. 1992.
- MODI, G.; SIMIANI, G.; NIZZI GRIFI, F. «Diminuzione di clorofilla e di betacarotene in olive della cultivar Frantoio durante la maturazione». *Bol. Chim. Igienisti*, Vol. 43, pp. 141-161. 1992.
- MONTEDORO, G.; ANICHINI, F.; FANTOZZI, P. «Composés phénoliques de l'huile d'olive: leur influence sur la technologie d'extraction, sur la résistance à l'oxydation et sur les caractéristiques organoleptiques de l'huile». *Foglio FAO*, pp. 39-55. settembre, 1979.
- MONTEDORO, G.; BERTOCCIOLI, M.; ANICHINI, G. «Flavor of foods and beverages». *Ac. Press*. N.Y.. 1972.
- MONTEDORO, G.; GAROFOLO, L.; SENSIDONI, A. «Infestazione di olive da *Dacus oleae* e caratteristiche qualitative degli oli vergini». *Riv. It. Sostanze Grasse*, Vol. LXII, ottobre, pp. 565-567. 1985.
- MONTEDORO, G.; GAROFOLO, L. «Caratteristiche qualitative degli oli vergini di oliva. Influenza di alcune variabili: varietà, ambiente, conservazione, estrazione, condizionamento del prodotto finito». *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse*, Vol. LXI, Marzo, pp. 157-168. 1984.
- MONTEDORO, G. «I fattori tecnologici responsabili della qualità degli oli vergini di Oliva». *Uliveto*. 1992.
- MONTEDORO, G. «Tecnologia e caratteristiche qualitative dei grassi alimentari». *Atti Convegno «Il ruolo delle sostanze grasse nell'alimentazione umana»*. Firenze, 19 novembre, pp. 21-28. 1983.
- MONTEDORO, G. «Olio: Varietà e tecnologie influenzano la qualità». *Terra e Vita*, No. 48, pp. 28-30. 1988.
- MONTEDORO, G. «I composti fenolici e la qualità dell'olio». *Terra e Vita*, No. 48, pp. 42-43. 1989.
- OLIAS, J. M.; GUTIÉRREZ, F.; DOBARGANES, M. C.; GUTIÉRREZ, R. «Componentes volátiles en el aroma del aceite de oliva. IV. Su evolución e influencia en el aroma durante el proceso de maduración de los frutos en las variedades Picual y Hojiblanca». *Grasas y Aceites*, Vol. 31, pp. 391-401. 1980.
- PAGANUZZI, V. «Utilità della determinazione di steroli ed eritrodiole nella individuazione dell'origine degli oli di oliva vergini mediante metodi chemiometrici». *Olivae*, Anno IV, No. 16, pp. 19-22. 1987.
- PANNELLI, G.; SERVILI, M. «Osservazioni poliennali sulle variazioni di parametri agronomici durante la maturazione di frutti di cultivar precoci e tardive di olivo». *Giornata di Studio sulla «Definizione di qualità per l'olio di oliva»*. Spoleto, 24 aprile, pp. 69-92. 1991.
- PANNELLI, G.; SERVILI, M.; BADIOLI, M.; MONTEDORO, G. «Changes in the phenolic and pectic substances in olive fruit and oil as a function of ripeness, cultivar and extraction technology». *Olea*, No. 21, settembre, 1991.
- PANNELLI, G.; SERVILI, M.; BADIOLI, M.; MONTEDORO, G. «Osservazioni poliennali sulle variazioni qualitative di oli ottenuti da cultivar di olivo con diverso modello di maturazione». *Atti «Giornate Scientifiche SOI»* 1992, Ravello (SA), 8-10 aprile. 1992.
- PARLATI, M. V.; PETROCCIOLI, G.; FODALE, A.; MULE, R.; PANDOLFIS, S. «Effetti della infestazione dacica sulla qualità dell'olio e variazioni dei parametri qualitativi in rapporto alla conservazione». *Atti del Congresso «Olive Oil Quality»*, Firenze, 1-3 dicembre, pp. 351-352. 1992.
- PETROCCIOLI, G. «Parametri qualitativi del prodotto finito». *Olivicoltura, Elaiotecnica e Olio di Oliva*, No. 1, pp. 32-40. 1988.
- ROTUNDO, A.; RUGGIERO, C.; D'ANTONIO, P. «Riflessi dell'irrigazione sull'efficienza produttiva dell'olivo e sui parametri qualitativi dell'olio». *Atti del Congresso «Olive Oil Quality»*, Firenze, 1-3 dicembre, pp. 369-371. 1992.
- RUGINI, E.; FEDELI, E. «Olive (*Olea europaea* L.) as an Oilseed Crop». *Biotechnology in Agriculture and Forestry*, Vol. 10, pp. 593-641. 1990.
- SARRIÓN MARTÍNEZ, N.; LÓPEZ SABATER, M. C.; DE LA TORRE BORONAT, M. C. «Differentiation of olive oils of the Origin Denominations (Borges Blancas and Siurana) using the discriminant analysis». *Grasas y Aceites*, Vol. 37, pp. 188-190. 1986.
- SEBER, G. A. F. «Multivariate observations». *Wiley*: New York. 1984.





SERVILI, M.; BALDIOLI, N.; MONTEDORO, G. F. «I meccanismi che influenzano la concentrazione di polifenoli nell'olio vergine di oliva». *Atti del Congresso «Olive Oil Quality»*, Firenze, 1-3 dicembre, pp. 375-376. 1992.

SERVILI, M.; MONTEDORO, G. F.; PANNELLI, G. FAMIANI, F. «Influenza delle variabili pedologiche, tecnologiche e varietali sulla qualità degli oli vergini di oliva». *Atti del Convegno «Problematiche qualitative dell'olio di oliva»*, Sassari, 6 novembre, pp. 231-245. 1990.

SOLINAS, M. «L'évaluation des caractéristiques organoleptiques d'huile d'olive vierge». *Ann. Ist. Sper. Elaiot.*, Vol. 10. 1987.

SOLINAS, M. «La qualità dell'olio di oliva ed i fattori che la influenzano». *Atti del Convegno «Problematiche qualitative dell'olio di oliva»*, Sassari, 6 novembre, pp. 23-56. 1990.

SOLINAS, M. «Esame di un regolamento». *Uliveto Italia*, No. 20, pp. 18-19. 1992.

SOLINAS, M. «Esame di un regolamento». *Uliveto Italia*, No. 21, pp. 18-19. 1992.

SOLINAS, M.; ANGEROSA, F.; MARSILIO, V. «Indagine su alcuni componenti dell'aroma degli oli vergini di oliva in relazione alla varietà delle olive». *Rivista italiana delle sostanze grasse*, Vol. LXV, pp. 361-368. 1988.

SOLINAS, M.; BANDINO, G.; ORRU, V. «Relazione intercorrente fra parametri agronomici delle olive e qualità degli oli estratti». *L'informatore Agrario*, 14, pp. 65-68. 1992.

SOLINAS, M.; DI GIOVACCHINO, L.; CUCURACHI, A. «I polifenoli delle olive e dell'olio di oliva. Nota 2a: Indagine preliminare sull'incidenza delle tecniche operative adottate per l'estrazione dell'olio». *Ann. Ist. Sper. Elaiot.*, V, pp. 129-154. 1975.

SOLINAS, M.; DI GIOVACCHINO, L.; CUCURACHI, A. «I polifenoli delle olive e dell'olio d'oliva. Nota 1a: Variazioni che subiscono alcuni polifenoli delle olive col procedere della maturazione». *Ann. Ist. Sper. Elaiot.*, V, pp. 105-128. 1975.

SOLINAS, M.; MARSILIO, V. «Correlazione tra costituenti pectici e consistenza della polpa delle olive. Nota 1: Influenza del processo di maturazione». *Ann. Ist. Sper. Elaiot.*, Vol. X. 1984/1987.

SOLINAS, M.; MARSILIO, V.; ANGEROSA, F. «Evoluzione di alcuni componenti dell'aroma degli oli vergini di oliva in relazione al grado di maturazione delle olive». *Rivista italiana delle sostanze grasse*, Vol. LXIV, pp. 475-480. 1987.

STEFANOUDAKI, E.; KOUTSAFTAKIS, A. «Studies on total polyphenols and chlorophyll content of olive oil during the ripening of olive fruits in the area of Crete». *Atti del Congresso «Olive Oil Quality»*, Firenze, 1-3 dicembre, pp. 381-383. 1992.

TISCORNIA, E. «Controlli degli oli extravergini di oliva per la tutela dei produttori e dei consumatori». *Atti del Congresso «Olive Oil Quality»*, Firenze, 1-3 dicembre, pp. 181-203. 1992.

TISCORNIA, E.; FORINA, M.; EVANGELISTI, F. «Composizione chimica dell'olio di oliva e sue variazioni indotte dal processo di rettificazione». *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* LIX, novembre, pp. 519-555. 1982.

TOMBESI, A. «La qualità dell'olio per lo sviluppo della olivicoltura». *Frutticoltura*, 11, pp. 13-17. 1992.

VACCA, V. «Caratteristiche di qualità degli oli d'oliva vergini prodotti in Sardegna. Nota preliminare». *Atti del Convegno «Problematiche qualitative dell'olio di oliva»*. Sassari, 6 novembre, pp. 101-112. 1990.

VASCONCELOS, P. M. DE. «Regional variation of colour of Portuguese virgin olive oils». *Bol. Inst. de Azeite e Productos Ol.* Vol. 13, pp. 29-47. 1985.

VÁZQUEZ RONCERO, A. «Polyphenols de l'huile d'olive et leur influence sur les caractéristiques de l'huile». *Rev. Française des Corps Gras*, pp. 1-21. 1978.

VIOLA, P. «Attualità nutrizionale dell'olio di oliva». *Giornata di Studio sulla «Definizione di qualità per l'olio di oliva»*. Spoleto, 24 aprile, pp. 29-35. 1991.

ZUCCONI, F.; KASSINIIS, D.; CORVOUNIS, G. «Considerazioni sulla maturazione commerciale dell'oliva». *L'Italia Agricola*, No. 7-8, pp. 105-112. 1978.

ZUPAN, J.; MASSART, D. L. «Application of the three-distance clustering method in analytical chemistry». *Anal. Chem.*, Vol. 61; pp. 2.098-2.102. 1989.





## Capitolo 6

### LA DIFESA FITOSANITARIA. SVILUPPO DI METODOLOGIE E SALVAGUARDIA DELLA PRODUZIONE E DELL'AMBIENTE

#### Coordinamento:

Prof. ANTONELLO CROVETTI  
Dip. di Coltivazione e Difesa delle  
Specie Legnose  
Università degli Studi di Pisa  
Pisa (Italia)

#### Co-autori:

Prof. ANTONIO BELCARI  
Professore Associato  
Istituto di Patologia e Zoologia  
Forestale ed Agraria  
Università degli Studi di Firenze  
Firenze (Italia)

Prof. ALFIO RASPI  
Professore Associato presso il  
Dipartimento di Coltivazione e Difesa  
delle Specie Legnose  
Sezione di Entomologia Agraria  
Università degli Studi di Pisa  
Pisa (Italia)

#### Collaboratori:

Dr. RAYMOND LOUSSERT  
Expert au Programme National  
de Recherche sur l'Olivier  
I.N.R.A.  
Marrakech (Marocco)

Prof. ELOY MATEO SAGASTA AZPÉTTIA  
Catedrático de Patología Vegetal  
Escuela Superior de Ingenieros  
Agrónomos  
Universidad Politécnica de Madrid  
Madrid (Spagna)

Dr. ABDULLAH YAYLA  
Citrus Research Institute  
Plant Pest and Disease Division  
Antalya (Turchia)







# LA DIFESA FITOSANITARIA

## SVILUPPO DI METODOLOGIE E SALVAGUARDIA DELLA PRODUZIONE E DELL'AMBIENTE

ANTONELLO CROVETTI  
ANTONIO BELCARI  
ALFIO RASPI

L'oliveto, contrariamente ad altri agroecosistemi, sembra essere abbastanza stabile per la notevole complessità che si viene a creare, a livello dei rapporti intra ed interspecifici, nelle popolazioni di insetti infedati alla coltura a seguito soprattutto del lungo periodo colturale.

Si pensi ad esempio al fitofago principale, la ben nota mosca delle olive (*Bactrocera oleae* [Gmelin]), la quale annovera tra i suoi nemici naturali alcune specie di Imenotteri che vivono altresì a spese di altri fitofagi infedati all'olivo o a piante spontanee presenti in prossimità della coltura, oppure alla tignola delle olive (*Prays oleae* [Bernard]) che ha tra i suoi antagonisti naturali un complesso di oltre 40 entomofagi. Tra questi, il predatore *Xanthandrus comtus* (Harr.) (Diptera Syrphidae) può altresì svilupparsi a spese di stadi giovanili del cotonello dell'olivo *Euphyllura olivina* (Costa) ed è presente da adulto sui fiori della pianta durante l'importante periodo della fioritura.

In questi ultimi anni, soprattutto per la notevole riduzione dei trattamenti chimici insetticidi, erbicidi e anticrittogamici, per le ridotte o addirittura sopresse lavorazioni della crosta superficiale, a seguito del diffondersi della pratica dell'inerbimento naturale in diverse aree olivicole, l'agroecosistema risulta meno soggetto a tutte quelle pratiche colturali che in qualche modo possono ostacolare il consolidarsi della complessità. Per questi motivi si può osservare un generale «stato di salute» dell'agroecosistema, soprattutto in certe aree limitrofe a tratti di zone boschive, costituite da piante tipiche della macchia mediterranea, che possono costituire aree rifugio per gli antagonisti naturali delle specie dannose.

## GENERALITÀ DELLA DIFESA

La difesa dell'olivo dalle avversità di varia natura (insetti, acari, crittogame etc.), ha subito una evoluzione temporale non indifferente. Dagli inizi del secolo e fino agli anni '50 la sola specie dannosa ad essere controllata chimicamente era la mosca delle olive. Per questo insetto, (conosciuto addirittura fin dall'antichità: lo stesso Plinio accenna ad una vermiculatio delle olive che in alcune annate toglie o compromette la produzione) sono stati determinanti i contributi scientifici dei due caposcuola dell'entomologia italiana: Antonio Berlese e Filippo Sivestri. Si deve a loro e in particolare al primo l'aver fatto luce su alcuni aspetti fondamentali concernenti la biologia, la dinamica di popolazione del dittero e la messa a punto di strategie di lotta che ancor oggi, seppur con sostanziali modifiche a livello dei prodotti chimici impiegati, vengono attuate. La figura del Silvestri raggiunge la medesima levatura scientifica per l'importanza delle sue ricerche, in zone tropicali e subtropicali, di antagonisti naturali della *B. oleae* e della mosca della frutta *Ceratitis capitata* (Wied.). A completamento delle conoscenze apportate dai due valenti entomologi si aggiunse poco dopo l'opera di Antonio Melis, che dette alla luce una serie di contributi scientifici di alto valore soprattutto per quanto concerne l'ampliamento delle conoscenze bioecologiche della mosca.

Con l'avvento delle molecole organiche di sintesi, in modo particolare degli organicofosforati ad azione citotropica, tempestivamente impiegati nella lotta antidacica e dei carbammati, spesso utilizzati contro i fitofagi minori, la lotta chimica, confortata anche dagli immediati successi (abbattimento delle popolazioni e blocco delle infestazioni in atto), si diffuse rapidamente in tutte le aree olivicole della penisola italiana e nei paesi olivicoli più importanti. Non solo, i trattamenti si intensificarono anche contro specie occasionalmente dannose e ancor oggi in certe zone, dove





non sono state recepite le moderne tecniche di lotta, il carico dei trattamenti chimici (prevalentemente insetticidi) a cui va soggetto l'agroecosistema è eccessivo. Si pensi che fino a pochi anni fa, in Italia, per la lotta tradizionale contro la mosca venivano effettuati almeno tre interventi, uno o due interventi contro la tignola e quasi sempre un altro veniva effettuato per combattere la cocciniglia mezzo chicco di pepe (*Saissetia oleae* [Olivier]). Questi trattamenti quindi, spesso eseguiti in un arco di tempo piuttosto limitato (maggio-ottobre) e in un periodo in cui la concentrazione degli insetti utili (entomofagi, pronubi) raggiunge i massimi livelli, decimavano le popolazioni di questi con conseguenti, repentine esplosioni di fitofagi. Citiamo come esempio le pullulazioni della *Saissetia oleae* (Olivier) avutesi anche in tempi recenti unitamente a quelle di altre cocciniglie come la cotonosa *Lichtensia viburni* (Signoret), la *Parlatoria oleae* (Colvée) e la *Pollinia pollini* (Costa) che possono indurre gravi danni alle piante. Se l'ecosistema non è squilibrato questi insetti rimangono di solito al di sotto della soglia di dannosità, per l'opera continua esercitata dal numeroso complesso di antagonisti naturali presenti.

In breve tempo quindi ci si accorse che i trattamenti effettuati a cadenze prefissate, soprattutto in certi agroecosistemi, non producevano i risultati lusinghieri come all'inizio. Ciò a causa del conseguente, inevitabile, aumento numerico delle specie prima presenti a basse densità e anche dell'insorgenza di fenomeni di resistenza (una parte della popolazione non si mostra più sensibile all'azione tossica dei principi attivi) da parte degli insetti nei confronti delle molecole organiche. Inoltre l'elevato impatto sull'ambiente portò anche all'innalzamento dei residui indesiderati negli alimenti. Già alla fine degli anni '50 viene elaborata una strategia di controllo degli insetti dannosi che va sotto il nome di protezione integrata. Occorre giungere però alla fine degli anni '60 affinché nasca nell'opinione pubblica una certa sensibilizzazione verso queste problematiche urgenti e spesso volte trascurate. In una prima fase ci si è indirizzati verso schemi di difesa più flessibili.

I trattamenti vengono effettuati non più a calendario ma in presenza della specie dannosa e utilizzando soglie di danno empiriche (soglia di danno: la perdita di valore della produzione, causata dall'aumento della densità del fitofago, eguaglia il costo dell'intervento necessario ad evitarla). Successivamente la difesa si è orientata verso strategie più complesse di controllo e di gestione dell'agroecosistema, muovendosi cioè nell'ottica della lotta integrata (IPM).

La lotta integrata è una strategia con la quale si mantengono gli organismi dannosi al di sotto della densità che comporta danno economico, sfruttando meccanismi naturali di regolazione e utilizzando tutti i metodi di lotta accettabili dal punto di vista ecologico, economico e tossicologico.

In questo ultimo ventennio, muovendosi in questa ottica, si sono ottenuti risultati di rilievo anche nella difesa dell'olivo. Sono state infatti ampliate le conoscenze del funzionamento dell'agroecosistema, con la messa a punto di metodiche di campionamento e definite le soglie economiche per i principali fitofagi. Si sono introdotti entomofagi prima non presenti nell'areale Mediterraneo e attuate strategie di controllo più selettive.

## SITUAZIONE FITOSANITARIA NEI PRINCIPALI PAESI OLIVICOLI

L'olivo è una pianta che annovera numerosi fitofagi e molto lunga sarebbe una loro elencazione. Alcuni di essi in talune zone e in alcuni anni, a seguito anche di una difesa fitoiatrica errata, possono pullulare a discrete densità, producendo danni economici. Nell'area del mediterraneo gli insetti che possono raggiungere densità tali da indurre danni alla coltura con una certa frequenza, sono sostanzialmente tre: la mosca delle olive (*Bactrocera oleae* [Gmelin]), la tignola delle olive (*Prays oleae* [Bernard]) e la cocciniglia mezzo chicco di pepe (*Saissetia oleae* [Olivier]). Tra queste specie quella più importante in Italia, ma anche salvo situazioni particolari negli altri Paesi del bacino mediterraneo, è la mosca delle olive. Certamente in Paesi dove l'olivo è una coltura di recente introduzione, e dove non è presente la mosca, i danni maggiori sono prodotti da altri fitofagi di solito accidentalmente introdotti. È il caso ad esempio della *Parlatoria oleae* (Colvée) (Rhynchota Diaspididae) negli oliveti californiani, dove rappresenta il fitofago-chiave della coltura. Questa cocciniglia, supposta originaria dell'Asia centrale, è anche presente sull'olivo e sulle Rosacee da frutto nell'area mediterranea dove è però economicamente molto meno importante.

Tra i patogeni dell'olivo, il più temibile, sulle piante in produzione, è senz'altro l'occhio di pavone (*Spilocaea oleagina* [Cast.] Hugh.). Questo patogeno attacca l'olivo in tutti i Paesi del mediterraneo ed è considerata la micosi dell'olivo più estesa nel mondo, anche se risulta di trascurabile importanza nelle regioni caldo-aride.

Non è facile comunque stimare il danno economico prodotto da questa malattia, nei casi più gravi si può avere una pesante defogliazione che determina una notevole diminuzione delle rese. La sintomatologia è rappresentata da lesioni sul lembo fogliare, sul picciolo e nel frutto stesso.

I sintomi più eclatanti sono rappresentati da macchie circolari ben evidenti sulla pagina superiore della foglia. Di solito si possono tollerare fino al 30-40% di foglie attaccate. La lotta a questo patogeno viene effettuata quasi esclusivamente con prodotti cuprici (poltiglia bordolese o ossicloruri).





## PRINCIPALI SPECIE DANNOSE

### MOSCA DELLE OLIVE (*BACTROCERA OLEAE* [Gmel.]) (DIPTERA TEPHRITIDAE)

#### Posizione sistematica

La specie, descritta da Gmelin nel 1788 come *Musca oleae* è stata conosciuta fino ai nostri giorni come *Dacus oleae* (Gmel.). Drew nel 1989 divide la maggior parte delle specie della tribù Dacini in due generi: *Bactrocera* Macquart e *Dacus* Fabricius, caratterizzati il primo dall'avere tutti i tergiti addominali liberi, il secondo con tutti i tergiti addominali fusi. Di conseguenza Drew colloca la mosca nel genere *Bactrocera* (sottogenere *Polistomimetes* Enderlein). Successivamente White e Elson-Harris nel 1992, pur ritenendo valida la distinzione dei generi *Bactrocera* e *Dacus* secondo i caratteri di Drew, considerano la *Bactrocera oleae* facente parte del sottogenere *Daculus* Speiser, comprendente la sola specie oleae.

La distinzione tra il genere *Bactrocera* e il genere *Dacus* è anche giustificata dalla differente biologia e distribuzione geografica. Infatti il genere *Dacus* comprende specie che attaccano capsule e baccelli di Asclepiadaceae e Apocynaceae o frutti e fiori di Cucurbitaceae e sono distribuite prevalentemente in Africa, mentre il genere *Bactrocera* comprende specie che attaccano frutti carnosi selvatici e coltivati in regioni tropicali e temperate del Vecchio Mondo. Pertanto, per indicare la mosca delle olive, useremo, adottando questa nuova nomenclatura, il nome *Bactrocera oleae* al posto del vecchio e più conosciuto nome *Dacus oleae*.

*Bactrocera oleae* è l'unico Dacino dell'areale mediterraneo strettamente legato all'olivo (*Olea europea* L.) sia coltivato sia selvatico, nei frutti del quale si sviluppano gli stadi giovanili. La specie è diffusa in tutta la regione mediterranea, Isole Canarie, Pakistan, Caucaso, Egitto, Eritrea e Sud Africa. Nelle altre regioni del mondo dove l'olivo è una coltura di recente introduzione come ad esempio negli Stati Uniti (California, Arizona), America del Sud, Cina e Australia, la specie non è presente.

#### Descrizione dell'adulto e degli stadi preimaginali

L'adulto è una mosca di medie dimensioni, lunga circa 5-6 mm con apertura alare intorno ai 12-14 mm, con palpi e proboscide marroni. Gli occhi composti sono di un verde-bluastrò iridescente. Il torace è scuro con lobo postpronotale e scutello gialli; le aree laterali sono fulve. Le ali sono ialine con una tipica macchia bruna all'apice, in corrispondenza della terza vena longitudinale. L'addome è fulvo con macchie nere nelle aree laterali dei primi 4 segmenti, di forma e dimensioni variabili. La femmina si distingue con facilità dal maschio per l'addome, notevolmente più largo nella parte centrale e appuntito all'estre-

mità distale. Infatti l'ultimo segmento è trasformato in un aculeo atto a incidere i tessuti vegetali e a deporre l'uovo sotto l'epidermide del frutto. Nel maschio il margine laterale del terzo tergite addominale presenta una serie di circa 12 setole.

#### Uovo

L'uovo è allungato, di color biancastro con il polo micropilare tuberculiforme. Le sue dimensioni sono circa 0.7 mm di lunghezza e 0.2 di larghezza. Il corion, liscio a bassi ingrandimenti, presenta in realtà una leggera scultura a trama poligonale data dall'impronta delle cellule follicolari. Nei punti di contatto di queste formazioni sono osservabili gli aeropili.

#### Larva

La larva, di color cremeo, presenta un corpo subcilindrico e, come tutti i Muscomorpha, tre età larvali.

La prima età, caratterizzata da una evidente trasparenza tegumentale, presenta gli sbocchi del sistema respiratorio solo sull'ultimo urite addominale (metapneustica), mentre le età successive presentano oltre ai posteriori, anche spiracoli tracheali anteriori (anfipneustiche). La larva di terza età presenta aree ambulacrali solo sul protorace e sui segmenti addominali. Le sue dimensioni sono intorno ai 6-7 mm di lunghezza e 1.3 mm di larghezza. Il capo è piccolo e



*Bactrocera oleae* (Gmel.). Femmina ovideponente su oliva.





presenta una «maschera facciale» tipica recante su ciascun lobo orale, una serie di 11-12 lamelle dall'andamento piuttosto regolare. L'apparato cefalo-faringeo è caratterizzato da uncini boccali piuttosto acuminati, robusti e scanalati nella parte distale. Lo sclerite intercalare (pezzo a H) non è fuso con gli scleriti verticali. Gli spiracoli tracheali anteriori sboccano nella parte distale del protorace in posizione latero-dorsale e sono costituiti di solito da 9 lobi spiracolari. Quelli posteriori presentano ciascuno tre aperture labbriformi, contornate da gruppi di setole spiracolari tipiche ad andamenti ramificati.

#### Pupario

Il pupario, di forma ellittica, è tipicamente un «barilotto» costituito dalla vecchia cuticola larvale indurita. Sono quindi riconoscibili tutti i segmenti della larva con le produzioni odontoidi, spinule ecc, fatta eccezione del capo, invaginato all'interno del pupario. Il colore è variabile dal bianco-cremeo al giallastro, secondo lo stato di disseccamento dell'epidermide. Le sue dimensioni oscillano intorno ai 4-5 mm di lunghezza e 1,5-2 mm di larghezza.

All'interno del pupario, a seguito di processi di distruzione delle cellule larvali epidermiche, accompagnate dal rinnovamento a partire dai dischi imaginali di tutte le strutture tipiche dell'adulto (capo, occhi composti, appendici toraciche, addome ecc), si formerà, dopo un lasso di tempo variabile, la tipica pupa exarata. Questo processo prende comunemente il nome di ninfosi.

#### Biologia ed etologia

*B. oleae* è una specie diffusa in tutto l'areale mediterraneo, dalle zone costiere e pianeggianti fino ai limiti di diffusione della coltura dell'olivo. La mosca è strettamente legata in natura all'olivo coltivato e selvatico, anche se in laboratorio è stata dimostrata la possibilità di sviluppo nei frutti di altre Oleacee come ad es. *Ligustrum* e *Jasminum*.

Per quanto concerne il numero di generazioni, queste dipendono essenzialmente da due parametri: la temperatura e il momento di recettività delle olive. Per questi motivi è chiaro come il numero delle generazioni sia estremamente variabile se si passa da zone fredde, in cui la mosca riesce a malapena a completare il proprio ciclo di sviluppo, a zone calde, in cui la mosca è in grado teoricamente di sviluppare tutto l'anno senza alcuna interruzione (famose zone pandacie). Il dittero può quindi svolgere una o più generazioni in dipendenza di questi fattori che di anno in anno determinano, almeno in parte, l'entità degli attacchi.

La specie può svernare come larva nelle drupe, come pupa nel terreno e anche come adulto. L'andamento climatico nelle diverse aree olivicole, condiziona la maggiore o minore mortalità degli stadi svernanti. Certamente nella generalità dei casi lo stadio pupale è quello in grado

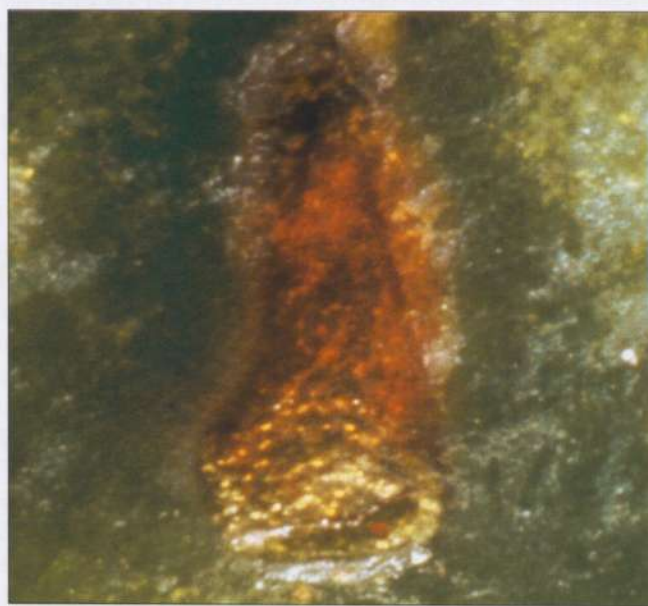
di garantire alla specie maggiori possibilità di sopravvivenza.

È anche da sottolineare l'importanza della durata del periodo che intercorre tra lo sfarfallamento primaverile degli adulti e il momento di recettività delle drupe all'ovideposizione. Infatti più lungo è questo periodo, più alta sarà la mortalità delle popolazioni daciche e minore quindi l'entità dell'attacco della prima generazione.

#### L'adulto

Terminata la ninfosi, la mosca grazie allo ptilino (un cuscinetto rigonfio di sangue, presente temporaneamente nel capo), rompe il pupario, secondo linee di prerottura esistenti e fuoriesce all'esterno. Dispiega le ali in breve tempo, è in grado di volare e di iniziare l'attività trofica.

Sia i maschi sia le femmine sono sessualmente maturi dopo circa 6-8 gg dallo sfarfallamento. Dopo tale periodo, di solito, avvengono gli accoppiamenti che si verificano prevalentemente nel tardo pomeriggio. Il periodo di corteggiamento è caratterizzato da una intensa agitazione da parte dei maschi che ruotano caratteristicamente le ali producendo in questo modo uno sfregamento su alcune setole presenti sul terzo tergite addominale. In tal modo si ottiene un suono caratteristico chiamato anche «stridulazione», fenomeno diffuso nei Ditteri ed in molte altre specie di insetti e tipico delle fasi che precedono l'accoppiamento vero e proprio. La femmina del *Dacus* emette un feromone sessuale per attirare il maschio alla copula. Tale secreto, estremamente volatile e caratterizzato da diverse frazioni sinergiche, è captato dai sensilli recettori del maschio anche a distanze relativamente lunghe. La frazione della sostanza feromonica che al momento attuale delle nostre conoscenze sembra la più attiva nei confronti dei maschi, è un isomero dello spiroacetale 1,7 -dioxaspiro (5,5) undecano.



Caratteristica puntura di deposizione.



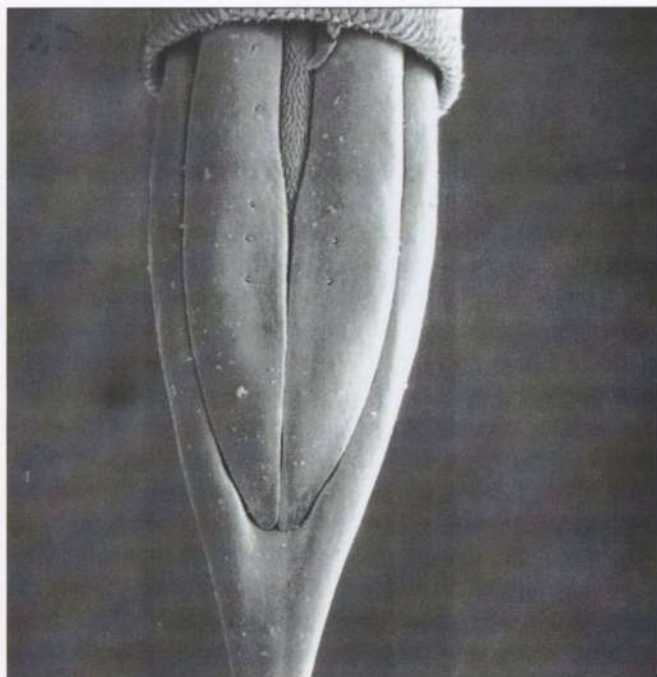


La sintesi industriale delle sostanze feromoniche ha aperto un nuovo campo nell'entomologia applicata. In effetti ci si è avvalsi di queste sostanze per monitorare le popolazioni presenti negli agroecosistemi, in qualche caso sono state adoperate anche per la cattura massiva; infine sono state utilizzate anche come metodo di lotta contro alcuni fitofagi («confusione sessuale»). Tale tecnica si basa sul rilascio, con appositi erogatori, di appropriate quantità di feromone sintetico nell'agroecosistema. In tal modo i maschi non riescono ad individuare le femmine vergini da fecondare.

Per quanto concerne la mosca, il feromone sintetico viene utilizzato principalmente per il monitoraggio degli adulti. Durante le varie esperienze condotte dai vari gruppi di ricerca nelle differenti aree olivicole mediterranee, è stata quasi sempre constatata la mancanza totale di correlazione tra le catture effettuate con le trappole innescate con feromone sintetico e la percentuale d'infestazione presente nelle drupe; questo fatto limita non poco l'interesse all'atto pratico. In effetti se questa correlazione esistesse non sarebbe più necessario procedere a metodologie di campionamento delle drupe per stimare l'infestazione dacica presente nell'oliveto.

Per gli accoppiamenti e le ovideposizioni è necessaria una temperatura media superiore ai 14°C. Terminato l'accoppiamento la cui durata oscilla tra un'ora e due ore, le femmine fecondate sono in grado di deporre le loro uova nelle olive recettive. La recettività è data dal cambiamento di alcuni parametri chimico-fisici della drupa. L'inizio di questa fase assume quindi una grande importanza per la biologia della mosca e conseguentemente per il controllo. La femmina, inarcando l'addome, grazie all'ovopositore a forma di lancetta, incide l'epicarpo della drupa e depone di solito un solo uovo per frutto. Durante la deposizione, grazie a meccanismi ancora non del tutto chiariti, la femmina trasmette all'uovo i batteri simbiotici presenti nel diverticolo sopraesofageo, e negli altri tratti del tubo digerente. Una certa quota di drupe può presentare le cosiddette «punture sterili»; in effetti alle volte le femmine possono incidere la drupa con l'ovopositore senza deporre l'uovo. Eccezionalmente, in annate caratterizzate da una massa notevole di adulti e da poche olive sulle piante, si possono trovare anche più uova nella medesima drupa. Nel corso della propria vita una femmina può deporre diverse centinaia di uova. La puntura di deposizione è evidenziata sulla drupa da una piccola area subtriangolare necrotica che dopo alcuni giorni tende a suberificarsi. L'uovo viene deposto subito al di sotto dell'epicarpo della drupa.

La durata dello sviluppo embrionale è strettamente influenzata dalla temperatura. Temperature costanti di 10° e 31°C sembrano essere rispettivamente il limite termico inferiore e superiore di questo stadio; in questo ambito di temperature lo sviluppo embrionale si completa in 18 giorni alla temperatura più bassa, in soli 2 giorni all'e-



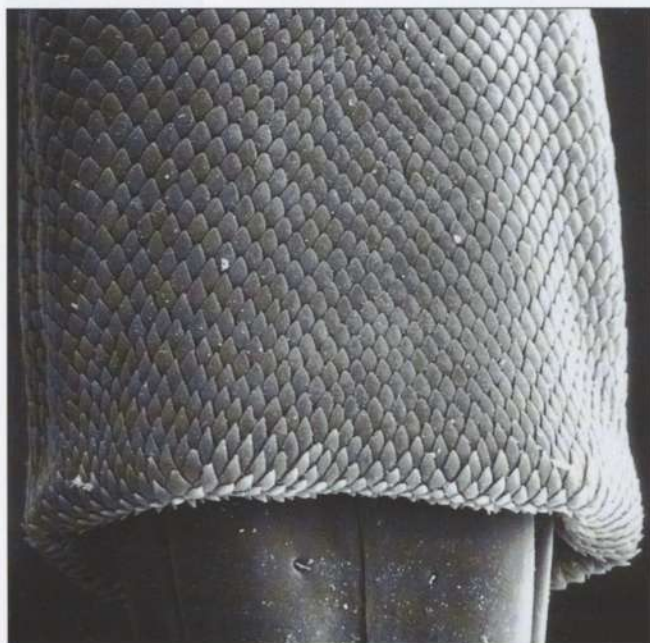
*Bactrocera oleae* (Gmel.). Estremità dell'ovopositore.

stremo termico superiore. Lo zero di sviluppo (lo zero di sviluppo di una specie è la temperatura in corrispondenza della quale l'insetto dovrebbe teoricamente permanere per un tempo indeterminato al medesimo stadio di evoluzione) è di 8.2°C e la costante termica (la costante termica  $Th_c$  è il prodotto della durata dello sviluppo ad una temperatura nota per la differenza tra questa e lo zero di sviluppo) è di 48.6°g. Al di sopra dei 31°C si ha una notevole mortalità; la conoscenza di queste soglie di sviluppo assume quindi una importanza notevole in vista del monitoraggio e del controllo della mosca. In effetti, durante l'estate, soprattutto all'interno della drupa, i 31°C vengono frequentemente superati con notevoli punte di mortalità a carico delle uova e delle giovani larve. In questi casi, anche superando la soglia economica di intervento, i trattamenti non devono essere fatti a causa della mortalità naturale.

Ultimato lo sviluppo embrionale, la larva fuoriesce dall'uovo e inizia a nutrirsi a spese della polpa dell'oliva, grazie alla preziosa opera dei batteri simbiotici trasmessi, attraverso l'uovo, dalla femmina. Infatti l'azione di questi è indispensabile al nutrimento della larva neonata, provvedendo all'idrolisi enzimatica delle proteine. I percorsi trofici sono dapprima relativamente rettilinei e superficiali e, col passare del tempo, la larva tende sempre più a inoltrarsi verso l'interno della drupa; allora le gallerie diventano più sinuose e di dimensioni maggiori a seguito dell'accrescimento pressoché continuo. In effetti, secondo il diverso diametro delle gallerie scavate, si possono con sicurezza individuare le età larvali. La durata dello sviluppo è intorno ai 25 giorni con temperature costanti di 15°C e si riduce







*Bactrocera oleae* (Gmel.). Particolare dell'ottavo urite.

a soli 10 giorni con temperature di 22°C, che solitamente decorrono durante il periodo estivo. La costante termica è intorno ai 116.6°g, lo zero di sviluppo è 10.7°C.

Raggiunta la maturità la larva lacera l'epicarpo della drupa con gli uncini boccali determinando un caratteristico foro circolare e si lascia cadere al suolo, dove si impupa a poca profondità. Nel periodo estivo caldo-secco non è infrequente che l'impupamento avvenga nella drupa stessa.

Allo stadio pupale è affidato, per la stragrande maggioranza della popolazione, il superamento del periodo invernale. La durata di questo stadio, a temperature costanti, oscilla dai 90 giorni a 10°C ai 9 giorni a 35°C. Lo zero di sviluppo è 9.5°C, mentre la costante termica è 200.1°g.

L'intero periodo di accrescimento (uovo-adulto) è caratterizzato da uno zero di sviluppo di 10°C e da una costante termica di 375°g.

#### Numero di generazioni

Come già accennato precedentemente, la mosca può compiere un numero variabile di generazioni in dipendenza del fattore termico influenzante sia le fasi fenologiche della pianta sia lo sviluppo dell'insetto stesso. Lo sviluppo è quindi strettamente dipendente dalla temperatura; tale relazione può essere interpretata con differenti metodi di calcolo. Uno di questi («somma termica») può essere espresso con la seguente formula:

$$t(T-c) = Thc$$

dove  $t$  è il tempo medio di sviluppo alla temperatura  $T$ ,  $c$  è lo zero di sviluppo. Essendo la costante  $Thc$  un prodotto, si esprime in gradi/giorno.

Lo zero di sviluppo si ricava dalla formula:

$$c = T - t(T-T_1)/t_1 - t$$

dove  $T$  e  $T_1$  sono le temperature sperimentali,  $t$  e  $t_1$  i relativi tempi medi di sviluppo. La formula ci permette di calcolare il numero teorico di generazioni di una data specie. Per il calcolo si procede nel seguente modo: dall'equazione della somma termica  $t(T-c) = Thc$  si ricava che a una temperatura media o costante  $T$  il tempo di sviluppo  $t$  è  $t = Thc/T - c$ ; quindi conoscendo le temperature medie giornaliere e l'epoca in cui la coltura è suscettibile all'attacco, è possibile procedere al calcolo. Considerando uguale a 100 l'intero sviluppo dell'insetto (uovo-adulto) e esprimendo  $t$  in giorni e frazioni di giorno, la velocità percentuale giornaliera di sviluppo sarà  $V_s = 100/t$ . La durata di una generazione si ricava dalla somma delle percentuali giornaliere sino a raggiungere 100.

Sulla base delle costanti teoriche ottenute in laboratorio e conoscendo l'inizio delle deposizioni (di solito l'attacco inizia al momento della completa lignificazione delle drupe) è possibile effettuare per la mosca, il calcolo delle generazioni. A titolo di esempio possiamo prendere la situazione in Toscana. In questa regione, sulla base di dati meteorologici trentennali, è possibile individuare cinque diverse fasce climatiche caratterizzate da differenti medie termiche annuali (12°-13°C; 13°-14°C; 14°-15°C; 15°-16°C; 16°-17°C). Tali zone risultano comprese tra 12-13°C (oliveti delle zone pedemontane) e 16-17°C (oliveti delle zone costiere meridionali). Al di sotto dei 12-13°C non è presente l'olivo coltivato. Mediante la conoscenza delle costanti teoriche della mosca ( $c = 8.99^\circ\text{C}$  e  $Thc = 379.01^\circ\text{g}$ ) relative all'intero sviluppo preimaginale a temperature variabili, l'inizio delle ovideposizioni osservate nelle varie fasce climatiche e le medie termiche, è stato possibile calcolare teoricamente il numero di possibili generazioni. Ciò ha permesso di suddividere la Toscana in zone a differente «rischio dacico», inteso come possibilità di completamento di nessuna, una o più generazioni. Si è quindi dimostrato come la mosca possa compiere nelle fasce climatiche 12-13°C e 13-14°C al massimo una generazione durante il periodo estivo-autunnale e, nella fascia 16-17°C, almeno tre generazioni complete. È chiaro come il rischio sia tanto più elevato quanto maggiore è la possibilità di svolgimento di più generazioni.

#### Danni

I danni causati dalla mosca delle olive possono essere distinti in diretti se si prende in considerazione le olive da mensa, indiretti su quelle da olio, a causa del processo di trasformazione delle drupe. Per questi motivi è necessario fare una netta distinzione tra queste varietà.

Le olive da mensa, destinate al consumo diretto, non devono presentare lesioni né alterazioni di alcun tipo, dato i ri-







Una femmina ed un maschio di mosca catturati.

gorosi criteri qualitativi richiesti. Queste vengono attaccate in anticipo rispetto a quelle da olio in quanto risultano recettive all'ovideposizione (secondo le regioni) già nei mesi di giugno-luglio.

Sulle olive destinate alla trasformazione si possono avere diversi tipi di danno. Innanzitutto si può assistere a una caduta anticipata delle drupe (cascola) con intensità direttamente proporzionale alla presenza all'interno di stadi sempre più avanzati nello sviluppo. In annate caratterizzate da scarsa produzione, questo fenomeno può determinare la perdita totale del prodotto, mentre in quelle di «carica» la cascola causata dalla mosca oscilla da valori del 10% fino al 50-60% secondo la varietà e le zone considerate.

La larva determina poi un danno quantitativo e qualitativo. Il primo consiste nella perdita di una parte di polpa, del resto trascurabile se si pensa che per raggiungere la maturità la larva asporta dai 50 ai 150 mg; inoltre il danno è compensato dall'aumento ponderale in peso delle olive rimaste sulla pianta. I danni più importanti sono quindi da ricercare negli aspetti qualitativi dell'olio. Le alterazioni prodotte dalla presenza di larve mature o di gallerie con «foro di uscita» determinano, in dipendenza della percentuale di infestazione presente, aumenti soprattutto a carico dell'acidità e del numero dei perossidi, con scadimento immediato della qualità dell'olio.

Come è noto, l'aumento dell'acidità è dovuta all'idrolisi degli acidi grassi, catalizzata dagli enzimi prodotti nel corso della maturazione. Tale idrolisi è accelerata dal contatto con l'ossigeno, soprattutto per l'azione di batteri e funghi che si sviluppano nelle gallerie delle drupe infestate. Altre alterazioni si hanno a carico delle frazioni aromatiche che conferiscono le caratteristiche organolettiche all'olio e altre ancora sui polifenoli, responsabili della stabilizzazione dell'acidità nel tempo. In effetti in una partita di drupe fortemente attaccate, se la raccolta e la successiva frangitura vengono effettuate tempestivamente, l'acidità iniziale può essere al disotto dell'1%, ma in breve tempo, a causa della modesta presenza di questi stabilizzatori, può arrivare a livelli del 5-6%.

Questi mutamenti qualitativi producono quindi un danno economico alla coltura, e le conseguenti perdite portano a tentativi di messa a punto di soglie economiche di intervento (densità di popolazione del fitofago alla quale occorre intervenire per impedire il danno economico). Le soglie devono tener conto di numerosi parametri quali la produzione, la cultivar, il periodo, l'incidenza dei fattori abiotici e biotici, l'impatto prodotto dai trattamenti chimici sull'uomo e sull'ambiente. Da qui l'enorme difficoltà per il calcolo.

#### Nemici naturali

Il complesso parassitario della mosca nel bacino mediterraneo è notoriamente assai povero ed è rappresentato sostanzialmente da quattro Imenotteri Calcidoidei ectofagi: *Eurytoma martellii* (Dom.), *Eupelmus urozonus* (Dalm.), *Phygadeuon mediterraneus* (Ferr. & Del.) e *Cyrtophtyx latipes* (Rond.) e da un Imenottero Braconide endofago: *Opius concolor* (Szépl.), presente nell'area del Mediterraneo solamente nel Nord Africa, Palestina, Turchia, isola di Creta, Sicilia e Sardegna.

Oltre a questi parassiti se ne conoscono molti altri originari dell'Africa occidentale, Eritrea, Africa meridionale che in parte, ad opera soprattutto del Silvestri, si è cercato senza successo di introdurre e acclimatare in Italia. Purtroppo i tentativi effettuati non ebbero buon esito, molto probabilmente per la scarsità di conoscenze biologiche di questi e anche per il modesto numero di entomofagi liberati.

Dei quattro ectofagi presenti nell'areale mediterraneo, i più attivi e diffusi sono, *E. martellii*, *E. urozonus* e lo *P. mediterraneus*. Di gran lunga più raro è il *C. latipes*. Queste specie, sono presenti nell'oliveto dal luglio all'ottobre. La femmina, individuata una larva di terza età della mosca, la paralizza pungendola con l'ovopositore. Poi depone un uovo sul corpo della vittima. La larva si sviluppa come ectofaga (attaccando cioè la vittima dall'esterno) e, raggiunta la maturità, si impupa all'interno della galleria. Queste specie non svernano a spese della mosca ad eccezione, in qualche caso, del *P. mediterraneus*, in quanto può restare attivo secondo il clima tutto l'anno, subendo solo un rallentamento dell'attività in inverno. La presenza degli ectofagi negli oliveti è molto variabile sia nel tempo sia nello spazio. Presumibilmente questa discontinuità è in relazione alla presenza o meno delle convittime necessarie alla riproduzione nel periodo primaverile e allo svernamento. Le convittime sono rappresentate da altre specie ospiti presenti su piante spontanee o coltivate e che vengono parassitizzate in determinati periodi dell'anno e spesso obbligatoriamente in quanto rappresentano, come nel caso degli ectofagi della mosca, l'ospite sul quale possono svernare. A scopo esemplificativo citiamo il caso noto dell'*E. urozonus* che di solito sverna come pupa all'interno delle galle prodotte negli organi fiorali della Composita *Inula viscosa* Ait. dalle larve del Dittero Tefritide *Myopites limbardae*





Schiner (=stylata) (Fab.). Questi rigonfiamenti legnosi, che rimangono sulla pianta ormai disseccata, rappresentano un sicuro sito di svernamento. In Toscana, *L.E. urozonus*, può però anche svernare come pupa sotto il corpo disseccato della femmina di *Saissetia oleae*. Infatti *E. urozonus* si comporta da iperparassita facoltativo attaccando in autunno le larve della *Scutellista cyanea* (Motsh.), predatrici oofaghe della *S. oleae*.

L'*Opius concolor* invece depone l'uovo all'interno del corpo della larve della mosca (preferibilmente quelle di terza età) e, a differenza degli ectofagi, può svernare nel terreno, protetto dal pupario del dittero. È noto però come questo parassita possa superare i rigori invernali anche come adulto. Il Braconide che è presente solo nelle isole di Sicilia e di Sardegna, è stato più volte introdotto nell'Italia meridionale, in alcune regioni dell'Italia centro-settentrionale (Toscana e Liguria), nel sud della Francia, in alcune isole e in aree continentali greche, in certe regioni della Spagna, della Jugoslavia e del Libano. Tuttavia, non si hanno notizie di un suo acclimatemento stabile. In generale si attribuiscono questi insuccessi allo scarso numero di esemplari lanciati e alla sua supposta scarsa resistenza alle basse temperature. In realtà, a nostro avviso, in queste regioni vi sono probabilmente altri importanti fattori ecologici limitanti.

Infatti il Braconide, dalla primavera all'inizio dell'estate, in assenza di larve di *Bactrocera oleae*, ha bisogno di trovare nell'agroecosistema altre convittime. Queste sono note per alcune regioni nord Africane e la Sicilia e sono rappresentate da altri Ditteri Tefritidi come *Carpomyia incompleta* (Beck.) su *Ziziphus* spp., *Capparyimia savastani* (Mart.)



*Opius concolor* Szépl. Femmina in attività su un rametto di olivo.

su *Capparis spinosa* L. e *Ceratitis capitata* (Wied.) su *Argania spinosa* L.

In Italia meridionale, negli anni '60, l'*O. concolor* è stato anche utilizzato, mediante lanci massivi, in programmi di lotta biologica con il metodo inondativo. Ciò si è potuto realizzare grazie alla messa a punto di allevamenti massivi utilizzando come ospite di sostituzione la *Ceratitis capitata*, facilmente allevabile su substrati artificiali.

#### TIGNOLA DELL' OLIVO (PRAYS OLEAE [Bern]). (LEPIDOPTERA HYPONOMEUTIDAE)

##### Posizione sistematica e distribuzione geografica

Nella regione Palearctica (Regione biogeografica che comprende le sottoregioni europea, mediterranea, arabica, siberiana e manciuriana) il genere *Prays* comprende 2 specie dannose: *Prays oleae* e *P. citri*. *P. oleae* è diffusa in tutte le aree circummediterranee e del Mar Nero dove è diffusa l'*Olea europaea* che è il suo ospite preferito.

##### Descrizione dell'adulto e degli stadi preimaginali

L'adulto è una piccola farfalla di colore grigio-argenteo con piccole macchie nere sulle ali anteriori, variabili in numero e posizione. Quelle posteriori sono lungamente frangiate. La lunghezza del corpo è di 6.5 mm e l'apertura alare di 13 mm circa.

L'uovo è lenticolare, ellittico, di colore bianco alla deposizione e misura 0.5 mm. Il corion presenta una scultura poligonale irregolare.

Questa specie presenta 5 stadi larvali; la larva matura misura 7-8 mm ed ha una colorazione bruno-verdastra pallida o nocciola, inoltre ha due caratteristiche fasce submediane dorsali olivacee e due fasce laterali giallastre.

Raggiunta la maturità la larva prima di incrisalidarsi tesse un rado bozzolo sericeo di color bianco-sporco. La crisalide misura circa 6 mm e di colore brunastro. Sull'ultimo urite sono presenti numerose setole lunghe e forti; il cremaster è costituito da 6 setole uncinate che hanno la funzione di mantenere in sito l'esuvia ninfale al momento dello sfarfallamento.

##### Biologia

Come la maggior parte delle specie del genere *Prays*, anche *P. oleae* è caratterizzata da avere più generazioni nell'anno, evolvendosi a spese di parti differenti della pianta. Infatti si ha una prima generazione a carico degli organi fiorali (generazione antofaga), una seconda sui frutti (generazione carpofaga) e una terza a spese delle foglie (generazione fillofaga) con larve inizialmente minatrici e che nell'ultima età erodono dall'esterno la pagina inferiore fogliare. È noto come la specie non avendo a disposizione fiori e frutti, possa svolgere tutte e tre le generazioni a spese delle foglie.

I primi adulti dell'anno, compaiono in coincidenza della differenziazione dei bottoni fiorali dell'olivo. La loro atti-





vità è crepuscolare e sono attivi a temperature superiori ai 13°C. Le femmine vergini emettono un feromone sessuale il cui componente principale è lo (Z) - 7 tetradecenale; dopo l'accoppiamento depongono le uova isolate sui bocci fiorali. Ciascuna femmina può deporre fino a 300 uova. Dopo circa una settimana nascono le larvette le quali penetrano dentro i bocci rodendone gli organi interni e passano da un boccio all'altro imbavando gli organi attaccati con sottili fili sericei. Ciascuna larva può distruggerne da 15 a 40 e alla fine dello sviluppo si incrisalida tra i racemi fiorali. Terminata la ninfa che dura 6-9 giorni, sfarfallano i nuovi adulti che depongono sui calici delle drupe (dimensione di un chicco di pepe). A temperature superiori ai 31°C, si ha una forte mortalità delle uova e delle giovani larve, specialmente con livelli di U.R. inferiori al 70-75%. Le larve neonate penetrano direttamente nell'oliva dalla faccia ventrale del corion e subito nell'endocarpo (nocciolo) prima che inizi ad indurire. Giunte nell'endocarpo si mantengono per circa un mese alla sua periferia e quando il seme passa dalla fase acquosa a quella gelatinosa, lo attaccano rapidamente.

A maturità abbandonano l'oliva producendo un caratteristico foro circolare in prossimità del peduncolo e si incrisalidano in genere tra due foglie a contatto tra loro o nel terreno, se si trovano in una drupa caduta al suolo. Gli adulti sfarfallano nei mesi di settembre-ottobre. Le femmine di questa generazione depongono le uova generalmente sulla pagina inferiore delle foglie; le larve penetrano nella foglia scavando una galleria filiforme ad andamento serpeggiante. Compiuta la prima muta (febbraio-marzo) la larva abbandona la foglia e si porta sulla pagina inferiore di un'altra entro cui penetra producendo una mina di forma circolare o a C. Compiuta la seconda muta passa ad un'ulteriore foglia scavando una galleria tondeggiante o a chiazza. La larva di quarta età scava gallerie larghe, subrettangolari o ovalari, mentre quella di quinta età per le dimensioni raggiunte, erode di solito la pagina inferiore dall'esterno. Poiché ciò avviene quasi sempre quando gli olivi cominciano a vegetare, le larve di quinta età possono anche portarsi sui germogli dove erodono le foglioline. Di solito si incrisalidano sulla pagina inferiore e, dopo circa due settimane, sfarfallano gli adulti che daranno origine alla generazione antofaga, nel maggio.

#### Danni

I danni della generazione antofaga non sono facilmente quantificabili a causa della contemporanea cascola naturale dei fiori. In genere, però, sulle cv da olio, il diradamento dei fiori dell'olivo, non comporta una diminuzione della produzione, se non in casi di eccezionali attacchi. Altrettanto irrilevante è il danno causato dalla generazione fillofaga.

L'unica generazione, almeno per quanto concerne l'Italia, che può produrre danni di un certo interesse economico è

quella carposfaga. Le giovani larve che attaccano le olive nello stadio di chicco di pepe, inducono una modesta cascola detta precoce. Una seconda cascola si ha durante i mesi di settembre-ottobre, di solito di entità più elevata, a causa della fuoriuscita delle larve mature, attraverso la zona del peduncolo.

#### Nemici naturali

Il complesso degli antagonisti naturali del *Prays* è veramente notevole e comprende una quarantina di specie appartenenti ai diversi Ordini. Tra i Ditteri sono da segnalare due specie importanti: la *Phytomyia nitidiventris* (Rond.) (Diptera Tachinidae), e lo *Xanthandrus comtus* (Harr.) (Diptera Syrphidae), il primo è un parassita e il secondo un predatore di Lepidotteri di interesse agrario. Tra gli Imenotteri si annoverano numerose specie appartenenti alle famiglie degli Ichneumonidae, Braconidae, Chalcididae, Elasmidae, Encyrtidae, Eulophidae, Eupelmidae, Platygastriidae, Pteromalidae, Trichogrammatidae. Quelli più attivi e che sono stati oggetto di allevamento massale sono *Chelonus eleaphilus* (Silv.) (Hymenoptera Braconidae) e *Ageniaspis fuscicollis* (Dalm.) (Hymenoptera Encyrtidae). Il Braconidae è un parassita ovo-larvale presente nelle diverse aree del mediterraneo. Compie tre generazioni come il suo ospite e la sua azione di parassitizzazione è variabile. È stato possibile allevarlo su un ospite di sostituzione e quindi introdurlo in aree dove non era presente. *Ageniaspis fuscicollis* è anch'esso un parassita ovo-larvale, endofago, poliembrionico e sembra svolgere un ruolo importante raggiungendo tassi di parassitizzazione anche dell'ordine del 75%. È da sottolineare infine, l'importanza svolta dai Trichogrammatidae che, evolvendosi a spese dell'uovo, contengono l'infestazione sul nascere e che possono essere allevati su ospiti di sostituzione.

Tra i predatori, oltre al Sirfide *Xanthandrus comtus*, è da segnalare inoltre l'azione svolta da *Chrysoperla carnea* (Neuroptera Chrysopidae), attivo predatore di uova e di giovani larve e da *Anthocoris nemoralis* F. (Rhynchota Anthocoridae).

#### COCCINIGLIA MEZZO CHICCO DI PEPE

(*SAISSETIA OLEAE* [OLIV.])

(*RHYNCHOTA COCCIDAE*)

#### Posizione sistematica e distribuzione geografica

La *Saissetia oleae* appartiene alla famiglia dei Coccidae. In questa famiglia si hanno sia femmine che depongono le proprie uova all'interno di un sacco ceroso da esse stesse prodotto sia altre, ed è proprio il caso della *Saissetia*, che depongono le uova sotto il proprio corpo. L'esoscheletro disseccato della femmina che muore al termine della deposizione, rimarrà a protezione di queste. La specie, seppur segnalata già dalla fine del '700 nell'areale mediterraneo, sembra di origine Sudafricana. Attualmente è





presente in tutto il mondo e particolarmente diffusa nei climi temperati. Questa cocciniglia è notoriamente polifaga potendo vivere su specie spontanee e coltivate, fra queste ultime è estremamente comune e dannosa su olivo e agrumi.

# Biologia

*S. oleae* nell'area mediterranea è caratterizzata da uno sviluppo lento, compiendo 1-2 generazioni al massimo. Il maschio sembra molto raro. Le femmine, che si riproducono per partenogenesi telitoca, hanno uno sviluppo di tipo eterometabolico con la seguente ontogenesi: uovo, neanide di prima, seconda e terza età, femmina. Quest'ultimo stadio, per motivi pratici, viene spesso diviso in femmina preovigera e ovigera quando inizia a deporre le uova.

La femmina ha un corpo ovale ed è caratterizzata dal possedere sul dorso una evidente carenatura a doppia croce. Il colore varia nel tempo; infatti subito dopo la muta è di colore grigio e il corpo è ovale, ma relativamente appiattito; successivamente con l'inizio della maturazione degli ovari il corpo tende a divenire globoso e di colore più scuro fino al grigio-piombo. Con l'inizio della deposizione delle uova la femmina raggiunge la dimensione e la colorazione definitiva che è pressoché nerastra. Le dimensioni possono variare molto: 1.8 - 5.5 mm di lunghezza e mm 1 - 4 di larghezza. La fecondità è anche in funzione delle dimensioni; infatti tale numero può oscillare dalle 150 alle 2500 uova. Le femmine di media grandezza ne depongono da 500 a 900.

L'uovo è, appena deposto, di colore biancastro, rossastro quando è in prossimità della schiusura. Il periodo di deposizione dura dai 10 ai 15 giorni in maggio-luglio, mentre può essere notevolmente più lungo per quella parte di popolazione che può deporre in settembre-ottobre. Anche lo sviluppo embrionale è fortemente condizionato dal fattore termico.

Infatti questo può completarsi a 25°C in circa 12 giorni mentre a 18°C ne richiede all'incirca 38. In Italia centrale il massimo periodo di presenza di femmine deponenti si ha in luglio.

Alle neanidi neosgusciate è affidato il compito di colonizzare le giovani foglie; questo stadio è il più vulnerabile nei confronti degli agenti abiotici essendo anche il meno protetto dalle secrezioni ceripare. In Italia centrale, la massima presenza di neanidi di prima età si ha in agosto-settembre. I tre stadi neanidali si possono differenziare macroscopicamente sia per il colore sia per le dimensioni e la forma. Infatti la neanide di prima età è giallastra così come quella di seconda e ha una dimensione che non supera gli 0.7 mm, la seconda ha una lunghezza tra gli 0.8 e 1 mm, infine la terza è inizialmente giallastra, poi grigia, con carene molto evidenti. La sua lunghezza è di 1.1 - 1.6 mm.

Lo svernamento è affidato, nell'areale mediterraneo, alle neanidi di seconda e terza età; in percentuale minore pos-



Femmina deponente sollevata ad arte dal rametto per mostrare le uova presenti sotto il suo corpo.

sono svernare anche giovani femmine e femmine deponenti. In primavera-estate si ha quindi il completamento della generazione. In settembre-ottobre una piccola parte della popolazione, schiusa precocemente, può terminare lo sviluppo e divenire femmina deponente completando così una seconda generazione.

# Danni

I danni prodotti dal fitomizo sono essenzialmente dovuti alla sottrazione di linfa e all'emissione di melata (emissione di escrementi ricchi di zuccheri). Su questa si instaurano associazioni fungine (*Capnodium spp.*, *Cladosporium spp.*, *Alternaria spp.* ecc.) determinanti croste nerastre comunemente note come fumaggini. Queste limitano la capa-



Neanide di terza età sulla pagina inferiore di una foglia di olivo.







*Saissetia oleae* Oliv. Ramo di olivo fortemente infestato.

cità fotosintetica e respiratoria della pianta che spesso va incontro a filloptosi diffuse con susseguenti gravi deperimenti.

#### Nemici naturali

Di fondamentale importanza appare il controllo esercitato dagli entomofagi su questo insetto. Infatti essendo il danno della *Saissetia* un danno indiretto, la sua popolazione può essere tollerata anche a discreti livelli di presenza senza che ciò rappresenti un reale danno economico. In Sud Africa, dove questo Coccide sembra originario, si annovera un complesso di oltre 50 entomofagi viventi a sue spese. Nell'area del mediterraneo però pochi sono gli antagonisti naturali, nonostante che in questi ultimi anni si siano fatte importanti introduzioni, in particolare di parassitoidi del genere *Metaphycus* (Hymenoptera Encyrtidae).

Tra i predatori più diffusi e importanti nell'areale mediterraneo si annoverano le seguenti specie: *Exochomus quadripustulatus* (L.) e *Chilocorus bipustulatus* (L.) (Coleoptera Coccinellidae); *Scutellista cyanea* (Motsch.) e *Moranila californica* (How.) (Hymenoptera Pteromalidae). Tra gli Pteromalidae la prima specie è di gran lunga più diffusa e attiva, la seconda, pur presente in tutto l'areale, è solo localmente molto importante. Sono anche presenti *Chrysoperla carnea* (Steph.) (Neuroptera Chrysopidae), *Coccidiphaga scitula* (Rbr.) (Lepidoptera Noctuidae).

Limitandoci a trattare i principali parassitoidi presenti nell'areale mediterraneo, si può affermare che a partire

dalla fine degli anni '60 sono stati a più riprese e in diversi paesi, introdotti 2 importanti Encirtidi quali *Metaphycus helvolus* (Comp.) e *Metaphycus bartletti* (Ann. & Mynh.) che si sono attivamente diffusi in tutto l'areale. Ciò è stato un notevole successo in quanto l'attiva presenza delle due specie è andata ad arricchire un complesso di antagonisti molto modesto che comprendeva sostanzialmente *Metaphycus lounsburyi* (How.), localmente molto importante ma non uniformemente distribuito, e *Metaphycus flavus* (How.) da sempre presente, ma a basse densità di popolazione. *M. bartletti* che è al momento la specie che si sta diffondendo con maggior celerità, parassitizza neanidi di terza età e femmine in tutte le fasi del loro sviluppo.

È specie endofaga e generalmente gregaria (di solito solitaria se vivente a spese di neanidi terza età). *M. helvolus* è un parassita endofago generalmente solitario di neanidi di seconda e terza età. L'azione di questi due entomofagi introdotti è di grande importanza in quanto, pur essendo specie oligofaghe (vivono principalmente a spese di cocciniglie dei generi *Saissetia* e *Coccus*), possono vivere anche solo a spese delle neanidi di seconda e terza età di *Saissetia oleae* che sono presenti in ogni periodo dell'anno. Solo durante i mesi più freddi la loro azione subisce un modesto rallentamento. Il successo della loro ampia e rapida diffusione è senz'altro dovuto al costante reperimento degli stadi recettivi. Infatti altri entomofagi importanti come la *Scutellista cyanea*, le cui larve predano le uova di *S. oleae*, pur essendo molto attivi e percentualmente ben rappresentati, svolgono la loro azione nel breve periodo dell'anno in cui sono presenti le femmine deponenti, ma hanno necessità di reperire, per gli altri periodi, delle convittime di solito non presenti nell'oliveto. Infatti in questo agroecosistema solo raramente sono reperibili, in primavera o in autunno, femmine deponenti di *Saissetia* o di altre cocciniglie come *Lichtensia viburni* (Sig.).



*Saissetia oleae* Oliv. Neanidi di seconda e terza età; si noti in alto una neanide parassitizzata da *Metaphycus bartletti* mostrante per trasparenza la larva endofaga dell'imenottero.





## LA LOTTA INTEGRATA IN OLIVICOLTURA

### OBIETTIVI

Il controllo integrato in olivicoltura si imposta seguendo sostanzialmente l'evoluzione nel tempo delle popolazioni dei fitofagi più importanti: *Bactrocera oleae*, *Prays oleae* e *Saissetia oleae*. Di solito, e per la maggior parte delle aree olivicole, i fattori dell'ecoresistenza (fattori abiotici e biotici di contenimento) sono sufficienti a tenere le popolazioni della tignola e della cocciniglia mezzo chicco di pepe al di sotto della soglia economica di danno, mentre questo di solito non accade per la mosca. La difesa dell'olivo quindi, in tutti i paesi del mediterraneo, ha come obiettivo principe il controllo di questa specie che rappresenta l'insetto-chiave dell'agroecosistema. Ciò è percorribile attraverso due principali vie non in contrasto tra loro: esaltare il controllo naturale esercitato dagli antagonisti e controllare con metodi chimici, il più possibile selettivi, il fitofago. In primo luogo si tratta di potenziare, anche con nuove introduzioni il controllo naturale, a cominciare dall'*Opius concolor* nelle aree dove non è presente, in considerazione del fatto che, almeno in certi paesi olivicoli, non tutti gli anni la mosca supera la soglia economica d'intervento. In effetti nell'area del Mediterraneo sono presenti ben pochi parassiti. Tra questi vi sono gli Imenotteri ectofagi *Eurytoma martellii*, *Phygadeuon mediterraneus* ed *Eupelmus urozonus* che però hanno un'azione modesta e discontinua. Ciò è dovuto principalmente al fatto che in certi periodi dell'anno hanno bisogno di altri ospiti. Per favorire e rendere costante la loro azione probabilmente occorrerebbe complessificare ulteriormente l'ecosistema, favorendo l'insediamento negli oliveti stessi o nelle immediate vicinanze di piante ospitanti le convittime. Purtroppo, nonostante di questo argomento si siano occupati valenti entomologi, ben poco si conosce con sicurezza, anche a causa delle notevoli difficoltà di questi studi.

L'altra strada percorribile attualmente è il controllo chimico, cercando di ridurre sempre di più il numero degli interventi e di favorire le tecniche a minor impatto ecologico. Oggi si cerca di privilegiare l'impiego delle esche proteiche avvelenate, il cui uso, secondo numerosi AA., riduce i rischi di impatto ambientale. Anche le recenti normative CEE (reg. 3868 e successive modifiche) per il miglioramento qualitativo dell'olio d'oliva privilegiano l'uso di questa metodologia.

Altre strade percorribili, ma sostanzialmente ancora in via sperimentale, sono quelle che riguardano le tecniche del *mass-trapping*, basato sull'impiego di attrattivi chimici che permettano di catturare un numero elevato di adulti, onde evitare la deposizione nei frutti e la tecnica del maschio-sterile (questa si basa sull'allevamento e sulla liberazione in campo di un grande numero di maschi sterili

per diminuire la probabilità degli accoppiamenti fertili) già adottata per altri Ditteri Tefritidi come ad es. *Ceratitis capitata*. Quest'ultima potrebbe permettere una drastica riduzione numerica delle popolazioni daciche nell'area del mediterraneo, ma dovrebbe coinvolgere in uno sforzo comune tutti i paesi interessati. Infine si potrebbe ulteriormente lavorare per la messa a punto del metodo della confusione analogamente a quanto sta accadendo in altri agroecosistemi.

### CAMPIONAMENTO E SORVEGLIANZA

Cardine essenziale della strategia della lotta integrata è il campionamento dei fitofagi principali. Lo scopo è quello di seguire con opportune metodiche l'andamento dei voli degli adulti e, con campionamenti diretti sugli organi vegetativi, stabilire il tipo e l'entità dell'infestazione presente.

#### Mosca delle olive

In particolare, per quanto riguarda questo insetto chiave, esistono diversi metodi di monitoraggio basati sia sull'attrazione esercitata da determinati colori (cartelle cromotropiche, in genere di color giallo-limone) sia su attrattivi chimici di natura alimentare o feromonica. In molti casi vengono anche utilizzati sistemi misti, basati sia sul colore sia sull'attrattività chimica. Comunque, tutte queste metodiche, pur evidenziando bene l'andamento dei voli, non sono attendibili per quanto riguarda la stima delle percentuali d'attacco. Infatti non vi è una stretta correlazione tra numero di individui catturati e la percentuale di olive attaccate. In Italia i mezzi di monitoraggio più utilizzati per la cattura degli adulti sono le trappole commerciali innescate con feromone sintetico e le cartelle cromotropiche gialle semplici. Le trappole feromoniche hanno il vantaggio di catturare soltanto i maschi della mosca e quindi sono di relativa facile lettura; il loro svantaggio principale risiede nel costo. Le cartelle gialle semplici non sono selettive e, oltre a catturare sia i maschi sia le femmine della mosca, catturano molti altri insetti, principalmente Ditteri e Imenotteri. Quindi sono di meno facile lettura, ma offrono degli indubbi vantaggi come quello di poter catturare entrambi i sessi e di avere utili indicazioni quali il numero di femmine con uova. Lo svantaggio principale, è che, non essendo selettive, catturano un notevole numero di antagonisti naturali presenti nell'ecosistema. Tuttavia questo svantaggio è limitato dal fatto che si utilizzano di solito solo tre cartelle ad ettaro. Inoltre, per motivi di studio, può esser utile campionare l'entomofauna presente.

Per quanto riguarda i campionamenti diretti, gli unici in grado di darci precise indicazioni sull'infestazione in atto, è stato messo a punto in Italia un particolare tipo di campionamento denominato «ridotto». Questo si basa sull'accurata osservazione di un modesto numero di drupe (circa 100-200 /ha) raccolte random in ragione di una per pian-





ta, ogni 7-10 giorni. Tale metodologia, a differenza di altre messe a punto in precedenza, permette di avere una rapida, semplice e sufficientemente attendibile visione della infestazione presente nell'oliveto. Le drupe campionate dovranno successivamente essere osservate al microscopio stereoscopico per distinguere le drupe colpite da quelle sane (fanno parte di quelle sane ovviamente anche le drupe recanti punture sterili). Sulle drupe attaccate l'infestazione dovrà essere distinta in: drupa con uovo, con larva di prima età, con larva di seconda età, con larva di terza età, con pupa o con foro di uscita. Nell'ambito di questa tipologia d'infestazione è poi opportuno distinguere, per seguire le indicazioni delle soglie di intervento, una infestazione cosiddetta «attiva» costituita da uova, larve di prima e di seconda età, dall'infestazione totale, costituita da tutti gli stadi di sviluppo unitamente alle drupe recanti danno. Infatti questa è prodotta, dalle diverse generazioni che si susseguono e subisce aumenti sempre progressivi.

L'infestazione attiva è quindi importante ed è la sola da tener presente per la valutazione dell'intervento. Ai fini poi di una valutazione dell'incidenza finale del danno prodotto dalla mosca si considera un terzo tipo di infestazione, quella «dannosa», costituita soltanto dalle larve di terza età e dalle drupe recanti il foro di uscita. In effetti il danno reale alla produzione è causato, come abbiamo già evidenziato, dalla larva matura che produce il foro di uscita nella drupa.

Orientativamente per l'Italia sono adottate soglie, per trattamenti larvicidi e per olive da olio, oscillanti intorno a valori del 10-15% di infestazione attiva e del 2-5% per le cultivar da mensa. Per i trattamenti adulticidi la soglia di intervento è costituita da catture medie di 3-5 femmine/trappola/settimana e/o una infestazione attiva del 5%. Ovviamente è necessario intervenire tempestivamente al raggiungimento di questi valori.

La densità delle popolazioni daciche è ovviamente influenzata sia dagli andamenti climatici sia dalle alternanze di produzione dell'olivo. In effetti quando l'annata è caratterizzata da una abbondante produzione la popolazione dacica preimmaginale può risultare più «diluata» e rimanere, anche durante il susseguirsi delle generazioni, su bassi livelli, spesse volte al disotto della soglia di intervento. Fondamentale appare quindi il continuo monitoraggio mediante i suesposti campionamenti, onde evitare trattamenti chimici superflui.

Un elemento vitale per lo sviluppo e la diffusione della *B. oleae* e che meriterebbe una trattazione a parte, è la temperatura. Come abbiamo messo in evidenza nel capitolo riguardante gli stadi giovanili, lo sviluppo di questi è fortemente influenzato dal fattore termico. Il numero di possibili generazioni che il Tefritide può svolgere e le funzioni vitali degli adulti dipendono essenzialmente da questo. In effetti gli accoppiamenti e le deposizioni sono possibili solo con temperature medie superiori ai 14°C; per



Cartella cromotropica gialla impiegata per il monitoraggio degli adulti della mosca delle olive.

contro a 32°C si riduce alquanto la fecondità delle femmine e a 35°C non si hanno più deposizioni. Ne consegue che il costante rilievo delle temperature e le previsioni meteorologiche sono elementi fondamentali per impostare con sicurezza il controllo della specie.

#### Tignola delle olive

Per questo fitofago, sono disponibili trappole commerciali innescate con feromone sintetico con il quale è possibile seguire il volo dei maschi delle varie generazioni. Questi dati possono esser preziosi in quanto ci permettono di fare campionamenti diretti in epoche ben precise. Infatti è da tenere presente che, come detto precedentemente, non vi è alcuna correlazione statistica tra catture e infestazione in atto e in modo particolare per quanto riguarda il *Prays* dove spesso, ad alti livelli di popolazione catturata nelle trappole, non corrisponde un'altrettanta elevata infestazione.

Per quanto concerne i campionamenti sulla popolazione preimmaginale, l'infestazione (percentuale di organi attaccati) può esser determinata nelle tre generazioni mediante un campione di 100 organi, prelevati random, su 5-10 piante, ogni 100 dell'oliveto preso in esame. La soglia di intervento varia in dipendenza delle regioni, delle cv e soprattutto secondo le varie generazioni. In linea generale in Italia la generazione carpo-faga sembra essere quella che può costituire un reale danno economico alla coltura, mentre durante la fioritura esuberante si possono tollerare anche attacchi del 30-40%. Alcuni Autori consigliano quindi la lotta contro la generazione carpo-faga intervenendo quando nel 7% delle olive di un campione, ottenuto raccogliendo almeno 10 drupe/pianta dal 10% delle piante presenti, si riscontrino larvette nel nocciolo.

#### Cocciniglia mezzo chicco di pepe

Per quanto riguarda la *Saissetia* che determina danni di tipo indiretto e quindi può essere tollerata a densità di popolazione relativamente alte, il controllo rimane fonda-





mentalmente legato all'azione di contenimento svolta dagli entomofagi che, al momento attuale, anche grazie alle recenti introduzioni, mostrano di controllare nella maggior parte dei casi la popolazione. L'obiettivo da perseguire rimane quello di aumentare ulteriormente il numero di specie utili da acclimatare. Comunque, la presenza della cocciniglia ad alte densità negli oliveti è in primo luogo evidenziata dall'abbondante presenza di fumaggini. In questo caso si può quantificare il grado di infestazione con opportuni campionamenti.

Secondo alcuni AA. la soglia d'intervento è rappresentata dalla presenza di 5-10 neanidi/foglia stimata prelevando a caso su 5-10 piante ogni 100, 100 foglie. Un campionamento molto utile per determinare l'epoca di intervento (massima presenza di neanidi di prima età) potrà esser eseguito, su parti infestate delle piante, distaccando 100 femmine per controllare la presenza percentuale di quelle con uova schiuse. Al superamento di valori del 90% di femmine con uova schiuse si può intervenire chimicamente dato che saremo in presenza del massimo di popolazione giovanile.

## CONTROLLO

### Mosca delle olive

Al momento attuale, la lotta contro la mosca non può prescindere dall'intervento chimico, che dovrà esser eseguito però solo al superamento delle soglie indicate. Ciò ha permesso di ridurre di non poco il numero dei trattamenti rispetto al passato. Attualmente il controllo chimico si basa su due differenti metodi: quello larvicida, basato essenzialmente sull'impiego di insetticidi fosforici ad azione citotropica e diretto contro le uova e le giovani larve, e quello adulticida effettuato contro gli adulti per evitare la deposizione delle uova e basato sull'impiego delle esche proteiche avvelenate.

### Metodo larvicida

Detto anche metodo «curativo», questo tipo di intervento si è diffuso con l'avvento degli insetticidi fosforici ad azione citotropica. Infatti in questo caso si vanno a colpire i primi stadi di sviluppo della mosca grazie alla capacità dell'insetticida di penetrare all'interno della drupa. Se confrontato con il metodo adulticida presenta vantaggi e svantaggi. Utilizzando le soglie d'intervento, con tale metodologia, il numero di trattamenti da eseguire è di solito, limitato e inoltre l'infestazione in atto viene bloccata tempestivamente. Lo svantaggio principale risiede nel fatto che il trattamento, perché sia efficace, va eseguito su tutta la chioma, di conseguenza si colpisce in modo indiscriminato anche tutta l'entomofauna utile e in particolare il numeroso complesso che tiene a freno i fitofagi secondari. Inoltre la quantità di principio attivo e di acqua per ettaro è di gran lunga superiore a quella utilizzata per un trattamento adulticida.

### Metodo adulticida

Questa metodologia era, nella sostanza, utilizzata già dall'inizio del secolo in Italia mediante esche a base di melasso diluito in acqua e avvelenato con arsenito sodico. Questa tecnica di lotta si basa sull'attrattività espletata da certe sostanze alimentari nei confronti degli adulti della mosca che, nutrendosi delle esche avvelenate, muoiono senza avere la possibilità di deporre. Attualmente questo metodo riscuote un rinnovato interesse, soprattutto in considerazione di numerosi vantaggi quali: la riduzione dei costi per singolo trattamento, dei residui nell'olio e del rischio per l'entomofauna utile. L'attrattivo oggi utilizzato è rappresentato da proteine idrolizzate che sono avvelenate con insetticidi di sintesi.

In Italia dato che, giustamente, i trattamenti insetticidi con il mezzo aereo sono vietati, le esche avvelenate vengono di solito irrorate su parti di chioma o su piante alterne. In questo modo evitando di trattare tutto l'oliveto, l'impatto ecologico, è certamente minore. Inoltre la quantità di insetticida, distribuita ad ettaro, è inferiore a quella utilizzata per i trattamenti larvicidi (all'incirca di un terzo), e sarà efficace solo nei confronti degli insetti che andranno a ricercare l'esca. È indubbio che questo metodo non è del tutto selettivo ed oltre alla mosca sono attratti dalle esche anche degli entomofagi come ad es. *Chrysoperla carnea*, ma è comunque da preferire a metodi di maggiore impatto. Lo svantaggio principale consiste nel fatto che se si eseguono questi trattamenti senza considerare alcuna soglia e a partire dalla fase di recettività delle drupe (indurimento del nocciolo) si devono eseguire diversi interventi. Questa situazione può esser aggravata dal fatto che in ambienti caratterizzati da abbondanti precipitazioni estivo-autunnali, si è costretti a ripetere il trattamento, a causa del dilavamento. Ma ormai molti Autori consigliano, come già evidenziato in precedenza, l'utilizzo di questa metodica a partire da una soglia di intervento costituita da catture di 3-5 femmine /trappola/settimana e/o una percentuale di infestazione attiva del 5% proprio nell'ottica della riduzione del numero di interventi. Infatti, specialmente per la prima generazione spesso è il caldo-secco estivo che produce una forte mortalità della popolazione dacica e quindi i primi trattamenti possono essere eliminati.

### Tignola e Cocciniglia mezzo chicco di pepe

Come ripetutamente sottolineato di solito l'unica generazione del *Prays* contro cui si interviene chimicamente è quella carpofaga. In questo caso al superamento della soglia si utilizzano esteri fosforici citotropici dato che le larve neonate penetrano direttamente nell'oliva perforando la faccia ventrale del corion in contatto con questa. Eventualmente contro la generazione antofaga l'unico intervento possibile rimane oggi quello attuato utilizzando il *Bacillus thuringiensis* (Berliner) (var. Kurstaki).

Per quanto riguarda il controllo della *Saissetia*, la strada da seguire è quella di incrementare ed esaltare l'azione degli





entomofagi. Localmente, in casi di stretta necessità, al superamento della soglia si può intervenire chimicamente utilizzando contro le neanidi di prima e seconda età, oli minerali leggeri che sono efficaci e relativamente selettivi nei confronti dell'entomofauna utile. Nel caso in cui buona parte della popolazione giovane della cocciniglia faccia la sua comparsa in settembre, si può utilizzare allora un estere fosforico che abbia caratteristiche tali da agire anche nei confronti della mosca.

## PROSPETTIVE

Come abbiamo visto nei capitoli precedenti, l'oliveto rappresenta a tutt'oggi un ecosistema complesso e quindi relativamente stabile in gran parte delle aree di coltivazione mediterranee e, in un'ottica moderna, costituisce quindi un patrimonio di complessità da salvaguardare. Ciò è dovuto al fatto che da un lato, l'olivo rappresenta una pianta da sempre coltivata nell'area mediterranea e caratterizzata da un lungo ciclo produttivo e, dall'altro, la strategia della lotta integrata diffusasi in questi ultimi anni, ha favorito il mantenimento di questa complessità. A dimostrazione di ciò è da sottolineare come, nella generalità dei casi, solo la mosca delle olive è di fondamentale importanza economica. D'altra parte un mercato sempre più esigente per quanto riguarda le caratteristiche qualitative dell'olio, molto attento agli aspetti igienico-sanitari ed ecologici, fa sì che la difesa della coltura debba costantemente avere presenti gli obiettivi di una riduzione dei trattamenti chimici e dell'ottimizzazione delle pratiche agronomiche e di trasformazione. Infatti anche una attenta difesa fitoiatrica può venire vanificata da una raccolta e da una successiva frangitura che per cause diverse si protraggono nel tempo. A nostro avviso è da sottolineare come, al di là di altre possibilità future di controllo, accennate in precedenza (metodo confusione, tecnica del maschio sterile) anche al presente, la lotta chimica alla mosca possa essere integrata con sistemi più ecologici di controllo. Sono da sottolineare infatti i successi ottenuti con la lotta biologica contro altri fitofagi dell'olivo. L'introduzione di entomofagi di *Saissetia oleae*, iniziata nei paesi del bacino mediterraneo negli anni '70, quali *Methaphycus bartletti* e *M. helvolus*, spontaneamente diffusi in areali sempre più ampi, ha già prodotto un efficace contenimento della popolazioni della cocciniglia.

Certo è che dovremo curare altre introduzioni, salvaguardare e favorire il diffondersi degli entomofagi già presenti. Infatti il controllo delle cocciniglie passa indubbiamente attraverso un potenziamento dei loro antagonisti naturali. Va anche sottolineato come la presenza di altre cocciniglie dell'olivo, a bassa densità, possa rappresentare in realtà un fattore di stabilizzazione dell'ecosistema, garantendo la presenza nell'oliveto di entomofagi polifagi quali Coccinellidi e Pteromalidi. Del resto anche il numeroso complesso di entomofagi vivente a spese del Prays, se ben salvaguardato e favorito, di solito è sufficiente a tenere a freno questo fitofago. Infatti a nostro avviso, almeno in Italia, le popolazioni del Lepidottero divengono dannose a livello economico quando, con interventi fitoiatrici non appropriati, si vanno a rompere gli equilibri naturali preesistenti che favoriscono spesso le pullulazioni anche di altri fitofagi. Per quanto riguarda il controllo della mosca, il ruolo di contenimento svolto dagli antagonisti naturali sembra relativamente modesto. Ma vorremmo ancora una volta rimarcare come, seppure rappresenti l'insetto-chiave, almeno per quanto riguarda le olive da olio che quindi vengono trasformate, va a fare un danno indiretto che può esser tollerato a percentuali di attacco più alte di quelle tollerabili su olive da tavola. Inoltre non in tutte le annate caratterizzate da abbondante produzione, l'entità dell'attacco raggiunge la soglia economica di danno. D'altra parte è anche doveroso sottolineare l'esigenza di una messa a punto di una rigorosa, scientifica soglia di danno. Questa deve tenere conto di aspetti di costo indiretti quali l'impatto ecologico dei trattamenti chimici che sono, come noto, di difficile valutazione e ovviamente anche delle diverse realtà economiche dell'olivicoltura mediterranea. Ne consegue che molto probabilmente le soglie indicate possono dimostrarsi in molti casi prudenziali. Quindi, in questa ottica, appare non trascurabile a lato degli interventi chimici strettamente necessari, un potenziamento dell'azione degli entomofagi presenti e della introduzione di nuovi. Certo, l'azione di contenimento naturale, nel caso di questo fitofago, non può risolvere definitivamente i problemi, ma potrebbero diventare più frequenti gli anni in cui la mosca si manterrà su livelli di popolazione non dannosa. Per questo però occorre conoscere con esattezza il funzionamento dell'ecosistema. Questi sono aspetti certamente molto difficili da studiare, ma oggi la difesa integrata ripropone sotto una nuova luce queste problematiche.





# BIBLIOGRAFIA

## *Bactrocera oleae*

AA.VV. «La difesa dell'olivo» *L'Informatore fitopatologico*, n: 1-2. 1981.

AA.VV. «Entomologie oléicole». *Consiglio Oleicolo Internazionale*. Spagna. 1986.

AA.VV., «Fruit Flies their biology», *Natural Enemies and Control*, Voll. 3A, 3B. In *World Crop Pest*, Elsevier. 1989.

ARAMBOURG, Y.; PRALAVORIO, R. «Survie hivernale de *Dacus oleae* Gmel.». *Ann. Zool. Ecol. Anim.*, 2, pp. 659-662. 1970.

ARAMBOURG, Y.; PRALAVORIO, R. «Les chalcidiens ectophages (Hym.: Calcidoidea) parasites de *Dacus oleae* Gmel. (Dipt.: Trypetidae)». *Ann. Inst. Phytopath. Benaki* (N. S.), 11, pp. 30-46. 1974.

ARRAS, G. «L'impiego delle esche proteiche avvelenate nella lotta al *Dacus oleae* Gmelin in Provincia di Genova». *Atti Giornate Fitopatologiche*, 1978, pp. 277-284. 1978.

AZZI, G. *Ecologia agraria*. Pàtron editore, Bologna. 1967.

BACCI DEL BENE, G.; CAIRA, E.; FERRARI, B. «Prove di lotta contro la mosca delle olive (*Dacus oleae* Gmel.) con esche proteiche avvelenate». *Ann. Ist. Sper. Zool. Agr.*, IV, pp. 191-203. 1975.

BAGNOLI, B.; BELCARI, A.; GHILARDI, G.; NICCOLI, A.; PUCCI, C.; QUAGLIA, F.; RICCI, C. «Osservazioni sulle catture di femmine di *Dacus oleae* (Gmel.) a mezzo di cartelle cromotropiche e sull'andamento dell'infestazione». *Ann. Ist. Sper. Zool. Agr.*, VII, pp. 93-103. 1982.

BAKER, R.; HERBERT, R.; HOWSE, P. E.; JONES, O. T. «Identification and synthesis of the major sex pheromone of the olive fly (*Dacus oleae*)». *J. Chem. Soc. Chem. Comm.*, pp. 52-53. 1980.

BELCARI, A. «Contributi alla conoscenza dei Ditteri Tefritidi. IV. Descrizione della larva di terza età di *Acanthiophilus helianthi* (Rossi), *Dacus oleae* (Gmel.), *Ceratitis capitata* (Wied.), *Acidia cognata* (Wied.) e considerazioni preliminari sulle differenziazioni morfologiche legate al diverso trofismo». *Frustula Entomologica*, n. s., X (XXIII), pp. 83-125. 1987.

BELCARI, A.; RASPI, A.; CROVETTI, A. «Studies for the realisation of a regional chart of dacic risk, based on climatic, phenological and biological parameters. Fruit Flies of Economic Importance 87». *Proc. CEC/FAO/IOBC International Symp.* Roma, 7-10 aprile 1987. Balkema, Rotterdam, pp. 49-60. 1989.

BENFATTO, D.; LONGO, S.; PARLATI, M. V. «Effetti della infestazione dacica sull'evoluzione della sostanza grassa e quantità di olio raccogliabile. 3° contributo: cv «Ogliarola messinese». *Frustula Entomologica*, n. s., V (XVIII), pp. 57-71. 1982.

BERLESE, A. «Entomologia Agraria». *St. Ent. Agr.* Firenze, pp. 296-298. 1924.

BIGLES, F.; NEUENSCHWANDER, P.; DELUCCHI, V.; MICHEL HELAKIS, S. «Natural enemies of preimaginal stages of *Dacus oleae* Gmel. (Dipt. Tephritidae) in Western Crete. II. Impact on olive fly populations». *Bollettino del Laboratorio di Entomologia agraria Filippo Silvestri*, 43, pp. 79-96. 1986.

BRNETIC, D. «Some of our experiences in controlling the olive fly (*Dacus oleae* Gmelin) with poisoned baits. Integrated Pest Control in Olive Groves». *Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting*, Pisa 3-6 aprile 1984, Balkema, Rotterdam, pp. 357-369. 1985.

BROUMAS, T. H.; HANIOTAKIS, G.; LIAROUPOLOS, C.; YAMVRIAS, C. «Experiments on the control of the olive fruit fly by mass trapping. Integrated Pest Control in Olive Groves». *Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting*, Pisa, 3-6 aprile 1984. Balkema, Rotterdam, pp. 411-419. 1985.

CANARD, M.; LIAROPOULOS, C.; LAUDEHO, Y. «Développement d'*Opius concolor* (Hym.: Braconidae) pendant la phase hypogée de *Dacus oleae* (Dipt.: Trypetidae)». *Ann. Zool. Ecol. Anim.*, 11 (I), pp. 13-18. 1979.

CANTARELLI, M. T.; CAVALLORO, R.; DI COLA, G. «Some statistical and numerical techniques applied to olive pest control. Integrated Pest Control in Olive Groves». *Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting*, Pisa 3-6 aprile 1984, Balkema, Rotterdam, pp. 481-484. 1985.

CASILLI, O.; LACCONE, G.; SPACCAVENTO, I. «Efficacia e fitotossicità di alcuni insetticidi impiegati a dose normale e a dose dimezzata contro la mosca delle olive (*Dacus oleae* Gmel.)». *Atti giornate fitopatologiche*, Bologna, 17-18 aprile 1973, pp. 209-212. 1973.

CASILLI, O.; TARANTINO, L.; GADELETA, G. «Esperimenti di lotta contro la mosca delle olive con esche proteiche avvelenate». *Atti XI Congr. Naz. Italiano di Entomologia Portici-Sorrento*, 10-15 Maggio 1976, pp. 391-395. 1976.

CAVALLORO, R. «Orientamenti sull'allevamento permanente di *Dacus oleae* in laboratorio». *Redia*, LII, pp. 337-344. 1967.

CAVALLORO, R.; DELRIO, G. «Rilievi sul comportamento sessuale di *Dacus oleae* in laboratorio». *Redia*, LII, pp. 201-230. 1971.

CAVALLORO, R.; DELRIO, G. «La radiosterilizzazione di *Dacus oleae* e prospettive di lotta mediante la tecnica del maschio sterile». *Redia*, LIV, pp. 153-167. 1973.

CAVALLORO, R.; DELRIO, G. «Sterilizzazione di *Dacus oleae* Gmel. e *Ceratitis capitata* Wied. con radiazioni gamma e neutroni veloci». *Redia*, LV, pp. 373-392. 1974.

CHESI, F.; QUAGLIA, F. «Ricerche sulle metodologie di campionamento per la valutazione dell'infestazione dacica. Confronto delle varianze in un campione ampio ed in uno ridotto. Studi preliminari in due anni di sperimentazione condotti ad Asciano Pisa (1980 e 1981)». *Frustula Entomologica*, n. s., V (XVIII), pp. 111-116. 1982.





- CHESI, F.; SANDI, C. «Ricerche delle variabili influenzanti la probabilità di infestazione delle olive da *Dacus oleae* (Gmel.). Esame preliminare di due anni di sperimentazione in Toscana (Asciano, 1980 e 1981)». *Frustula Entomologica*, n. s., V (XVIII), pp. 117-132. 1982.
- CIGLIANO, G.; DE BONO, A. «Il metodo delle esche proteiche conferma la sua validità nella lotta contro le mosche delle olive». *L'Informatore Agrario*, XXIX (15), pp. 12.171-12.173. 1973.
- CIRIO, U. «Reperti sul meccanismo stimolo-risposta nell'ovideposizione del *Dacus oleae* Gmel.». *Redia*, LII, pp. 577-599. 1971.
- CIRIO, U.; DI CICCIO, G. «Integrated pest control in olive cultivation». *Acta Horticulture*, 286. 1990.
- CIRIO, U.; MENNA, P. «Progress on the integrated pest management for olive groves in the Canino area. Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa 3-6 aprile 1984, Balkema, Rotterdam, pp. 348-356. 1985.
- CIVANTOS LOPEZ-VILLALTA, M. «Developments in traditional methods of controlling Spanish olive tree pests. Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 aprile 1984, Balkema, Rotterdam, pp. 334-342. 1985.
- COMINS, H. N.; FLETCHER B. S. «Simulation of fruit fly population dynamics, with particular reference to the olive fruit fly, *Dacus oleae*». *Ecological Modelling*, 40 (3-4), pp. 213-231. 1988.
- CRNJAR, R.; SCALERA, G.; LISCIA, A.; ANGIOY, A. M.; BIGIANI, A.; PIETRA, P.; TOMASSINI, I. «Morphology and EAG mapping of the antennal olfactory receptors in *Dacus oleae*». *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 51 (1), pp. 77-85. 1989.
- CROVETTI, A.; LOI, G.; QUAGLIA, F.; RASPI, A. «Ricerche eco etologiche sul *Dacus oleae* (Gmelin). 1. Durata dello sviluppo pupale a temperature costanti». *Notiziario sulle Malattie delle Piante*, n. 100 (III Serie, N. 26): Pavia, pp. 301-316. 1979.
- CROVETTI, A.; QUAGLIA, F.; FORNASARI, L. «Prove di laboratorio ed in pieno campo per valutare l'attività biologica di sostanze feromoniche del *Dacus oleae* (Gmel.)». *Frustula Entomologica*, n. s., IV (XVII), pp. 357-364. 1982.
- CROVETTI, A.; QUAGLIA, F.; LOI, G.; ROSSI, E.; Malfatti, P.; CHESI, F.; CONTI, B.; BELCARIA, A.; RASPI, A.; PAPARATTI, B. «Influenza di temperatura e umidità sullo sviluppo degli stadi preimmaginali di *Dacus oleae* (Gmelin)». *Frustula Entomologica*, n. s., V (XVIII), pp. 133-166. 1982.
- CROVETTI, A. «Lotta integrata in olivicoltura». M. A. F. - Convegno «Olivicoltura» Firenze 1991, ed. Ist. Sper. Pat. Veg., Roma. 1993.
- CUBERO, I.; LOPEZ-ESPINOSA, M. T. P.; CASTILLO, R. A. «Enantiospecific synthesis of (r)-1,7dioxaspiro (5,5) undecane major component of *Dacus oleae* (*Bactrocera oleae*) sex pheromone from D-fructose». *Journal of Chemical Ecology*, 17 (8), pp. 1.529-1.541. 1991.
- DE BONO, A. «Prove di lotta contro il *Dacus oleae* Gmel. con esche proteiche avvelenate». *Atti Giornate fitopatologiche 1978* (1), pp. 285-292. 1978.
- DELANOUE, P.; ARAMBOURG, Y. «Contribution a l'étude en laboratoire d'Eupelmus urozonus Dalm. (Hym.: Chalcidoidea Eupelmidae)». *Ann. Soc. Ent. France*, n. s., 1, pp. 817-842. 1965.
- DELANOUE, P.; ARAMBOURG, Y. «Contribution a l'étude en laboratoire de Prigalio mediterraneus Ferr. et Del. (Hym.: Chalcidoidea Eulophidae)». *Ann. Soc. Ent. France*, n. s., 3, pp. 909-927. 1967.
- DELANOUE, P.; ARAMBOURG, Y. «Contribution a l'étude en laboratoire de Eurytoma martellii Dom. (Hym.: Chalcidoidea Eurytomidae)». *Ann. Soc. Ent. France*, n. s., 5, pp. 811-824. 1969.
- DELRIO, G. «Fattori di regolazione delle popolazioni di *Dacus oleae* Gmelin nella Sardegna nord-occidentale». *Notiz. Mal. Piante*, 98-99, pp. 27-45. 1978.
- DELRIO, G.; LUCIANO, P.; ORTU, S.; PROTA, R. «Variazioni delle popolazioni di *Dacus oleae* Gmel. e programmazione della lotta nell'olivicoltura sarda». *Atti Giornate Fitopatologiche*, pp. 269-276. 1978.
- DELRIO, G. «Biotechnical methods for olive pest control. Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa 3-6 aprile 1984. Balkema, Rotterdam, pp. 394-410. 1985.
- DELRIO, G. «Biotechnical methods for the fruit fly control. Fruit Flies of Economic Importance 87». Proc. CEC/FAO/IOBC Int. Symp., Roma, 7-10 aprile 1987, Balkema, Rotterdam, pp. 359-372. 1989.
- DELUCCHI, V. «Prospects of the integrated pest management in olive-groves. Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 aprile 1984, Balkema, Rotterdam, pp. 503-505. 1985.
- DELUCCHI, V. «The IPM concept: Basic needs for its implementation. Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa 3-6 aprile 1984, Balkema, Rotterdam, pp. 330-333. 1985.
- DE MARZO, L.; NUZZACI, G.; SOLINAS, M. «Aspetti anatomici, strutturali, ultrastrutturali e fisiologici delle ghiandole genitali accessorie del maschio di *Dacus oleae* Gmel. in relazione alla maturità ed alla attività sessuale». *Entomologica*, XII, pp. 213-240. 1976.
- DE MARZO, L.; NUZZACI, G.; SOLINAS, M. «Studio anatomico, istologico, ultrastrutturale e fisiologico del retto ed osservazioni istologiche in relazione alla possibile produzione di feromoni sessuali nel maschio di *Dacus oleae*». *Entomologica*, XIV, pp. 203-266. 1978.
- DI COLA, G.; MARMIROLI, D.; CROVETTI, A.; QUAGLIA, F. «Numerical simulation of the development of the population of *Dacus oleae* (Gmelin). Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc.





- CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa 3-6 aprile 1984, Balkema, Rotterdam, pp. 128-136. 1985.
- DOMENICHINI, G. «L'Euritoma parassita del *Dacus oleae* Gmel. e sue differenze con le specie affini». *Boll. Zool. agr. e Bachic.*, s.II, 3, pp. 99-108. 1960.
- DREW, R. A. I. «The tropical Fruit Flies (Diptera : Tephritidae: Dacinae) of the Australasian and Oceanian regions». *Memoirs of the Queensland Museum*, Brisbane. 1989.
- ECONOMOPOULOS, A. P. «Controlling *Dacus oleae* by fluorescent yellow traps». *Entomologia experimentalis et applicata*, 22, pp. 191-199. 1977.
- ECONOMOPOULOS, A. P.; GIANNAKAKIS, A.; TZANAKAKIS, M. E.; VOYADJOGLU, A. V. «Reproductive physiology and behaviour of the olive fruit fly. 1. Anatomy of the adult rectum and odors emitted by adults». *Ann. Entomol. Soc. Amer.*, 69 (4), pp. 1.112-1.116. 1971.
- ECONOMOPOULOS, A. P.; HANIOTAKIS, G. E.; MATHIOUDIS, J.; MISSIS, N.; KINIGAKIS, P. «Long-distance flight of wild and artificially reared *Dacus oleae* (Gmelin) (Diptera Tephritidae)». *Z. Ang. Ent.*, 87, pp. 101-108. 1978.
- ECONOMOPOULOS, A. P.; PROKOPY, R. J. «Testing response to host leaves in *Dacus oleae*. In: Quality control. An idea book for fruit fly workers». *Bull. SROP 1977/5*, pp. 56-57. 1977.
- ECONOMOPOULOS, A. P.; VOYADJOGLU, A. V.; GIANNAKAKIS, A. «Reproductive behaviour and physiology of *Dacus oleae*: fecundity as affected by mating, adult diet and artificial rearing». *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 69, pp. 725-729. 1976.
- ECONOMOPOULOS, A. P.; RAPTIS, A.; STAVROPOULOU-DELIVORIA, A.; PAPADOPOULOS, A. «Control of *Dacus oleae* by yellow sticky traps combined with ammonium acetate slow-release dispensers». *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 41 (1), pp. 11-16. 1986.
- ECONOMOPOULOS, A. P. «Evaluation of color and odor traps for *Dacus oleae* monitoring or control. Fruit Flies of Economic Importance 84». IOBC Meeting, Hambourg, 23 agosto 1984, Balkema, Rotterdam, pp. 23-26. 1986.
- EUROPEAN AND MEDITERRANEAN PLANT PROTECTION ORGANIZATION, «Guideline for the biological evaluation of insecticides. *Dacus oleae*». *Eppo Bulletin* 17 (3), pp. 447-452. 1987.
- FENILI, G. A.; PEGAZZANO, F. «Osservazioni compiute negli anni 1962-1964 sulla presenza in Toscana di *Opius concolor sicalus*, Imenottero Braconide parassita del *Dacus oleae*». *Redia*, XLIX, pp. 145-156. 1965.
- FENILI, G. A.; PEGAZZANO, F. «Contributo alla conoscenza dei parassiti di *Dacus oleae* Gmel. Ricerche eseguite in Toscana negli anni 1967-1968». *Redia*, LII, pp. 1-29. 1971.
- FERON, M. «L'appel sonore du mâle dans le comportement sexuel de *Dacus oleae* Gmel. (Dipt., Trypetidae)». *Bul. Soc. Ent. Fr.*, 63, pp. 139-143. 1960.
- FERON, M.; ANDRIEU, A. J. «Etude de signaux acoustiques du mâle dans le comportement sexuel de *Dacus oleae* Gmel. (Dipt. Trypetidae)». *Ann. Epiphyt.*, Parigi, 13, pp. 269-276. 1962.
- FERRIERE, C.; DELUCCHI, V. «Les Hyménoptères parasites de la mouche des olives. I. Les chalcidiens de la région méditerranéenne». *Entomophaga*, 2, pp. 119-124. 1957.
- FLETCHER, B. S.; KAPATOS, E. «Dispersal of the olive fly, *Dacus oleae* during the summerperiod on Corfu». *Ent. Exp. & Appl.*, 29: 1-8. 1981.
- FIMIANI, P. «Osservazioni sugli entomoparassiti del *Dacus oleae* Gmel. nelle zone olivicole del litorale e delle isole del golfo di Napoli». *Boll. Lab. Entomol. Agr. «Filippo Silvestri»*, 29, pp. 73-119. 1971.
- FIMIANI, P.; FIUME, F. «Osservazioni sulla presenza di entomofagi del *Dacus oleae* Gmel. in biotopi olivicoli della Calabria». *Ann. Ist. Sper. Oliv.*, II, pp. 79-96. 1974.
- FLETCHER, B. S.; PAPPAS, S.; KAPATOS, E. «Changes in the ovaries of olive flies (*Dacus oleae* Gmelin) during the summer and their relationship to temperature, humidity and fruit availability». *Ecol. Entomol.*, 3, pp. 99-107. 1978.
- FYTIZAS, E. «Inhibition du développement larvaire de la descendance de *Dacus oleae* Gmel. (Diptera Tephritidae) par la streptomycine, incorporée à la nourriture des adultes. II. Administrations de la streptomycine répétées, en présence des symbiontes». *Z. ang. Ent.*, 64, pp. 35-38. 1969.
- GENDUSO, P.; RAGUSA, S. «Lotta biologica artificiale contro la mosca delle olive a mezzo dell'*Opius c. sicalus* in Puglia nel 1968». *Boll. Ist. Ent. Agr. e Osserv. Fitopat.*, Palermo, 7: 197-216. 1969.
- GENDUSO, P.; RAGUSA, S. «Lotta biologica artificiale contro la mosca delle olive a mezzo dell'*Opius c. sicalus* Mon. in Puglia e nel 1968». *Boll. Ist. Ent. Agr. Palermo*, 7: 196-216. 1968.
- GENDUSO, P. «Influenza della temperatura sulla durata e sulla resistenza degli stadi preimaginali dell'*Opius c. sicalus* Mon». *Boll. Ist. Ent. Agr. Palermo*, 8, pp. 1-9. 1970.
- GIROLAMI, V. «Reperti morfo-istologici sulle batteriosimbiosi del *Dacus oleae* Gmelin e di altri ditteri tripetidi, in natura e negli allevamenti su substrati artificiali». *Redia*, LIV, pp. 269-294. 1973.
- GIROLAMI, V. «Note demo-ecologiche su *Dacus oleae* Gmelin». *Notiz. Mal. Piante*, 98-99, pp. 11-25. 1978.
- GIROLAMI, V.; VIANELLO, A.; STRAPAZZON, A.; RAGAZZI, E.; VERONESE, G. «Ovipositional deterrents in *Dacus oleae*». *Ent. Exp. & Appl.*, 29, (2), pp. 177-188. 1981.
- GIROLAMI, V.; RENZI, F.; PAVAN, F.; STRAPAZZON, A.; BRIAN, E. «Host plant stimulation of oogenesis in *Dacus oleae* Gmel. Fruit Flies of Economic Importance 87». *Proc. CEC/FAO/IOBC Int. Symp.*, Roma, 7-10 aprile 1987. Balkema, Rotterdam, pp. 159-168. 1989.





- HANIOTAKIS, G. E. «Male olive fly attraction to virgin females in the field». *Ann. Zool. Anim.*, 9(2), pp. 273-276. 1977.
- HANIOTAKIS, G. E.; SKYRIANOS, G. «Attraction of *Dacus oleae* Gmelin to pheromone, McPail and color traps». *J. Econ. Entomol.*, 74, pp. 58-60. 1981.
- HANIOTAKIS, G. E. «Control of *Dacus oleae* by mass-trapping: present status and prospects». *Bull. OEPP*, 16, pp. 395-402. 1986.
- HANIOTAKIS, G. E. «Effect of size, color and height of pheromone baited sticky traps on captures of *Dacus oleae* flies». *Entomologia Hellenica*, 4 (2), pp. 55-61. 1986.
- HANIOTAKIS, G. E.; FRANCKE, W.; MORI, K.; REDLICH, H.; SCHURIG, V. «Sex-specific activity of (R)-(-)- and (S)-(+)-1,7-dioxaspiro (5.5) undecane, the major pheromone of *Dacus oleae*». *Journal of Chemical Ecology*, 12 (6), pp. 1559-1568. 1986.
- HANIOTAKIS, G. E. «Experiments toward disrupting pheromonal communication in *Dacus oleae*». *Bulletin SROP* 10 (3), pp. 55-56. 1987.
- HANIOTAKIS, G. E.; MAVRAGANIS, V. G.; RAGOUSI, V. 1,5,7-«Trioxaspiro (5.5) undecane, a pheromone analog with high biological activity for the olive fruit fly, *Dacus oleae*». *Journal of Chemical Ecology* 15 (3), pp. 1.057-1.065. 1989.
- HANIOTAKIS, G.; KOZYRAKIS, M.; FITSAKIS, T.; ANTONIDAKI, A. «An effective mass-trapping method for the control of *Dacus oleae*». *J. Econ. Entom.*, 84, pp. 564-569. 1991.
- HEIM, G. «Effect of insecticidal sprays on predators and indifferent arthropods found on olive trees in the north of Lebanon. Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 aprile 1984, Balkema, Rotterdam, pp. 456-465. 1985.
- KAPATOS, E.; MC FADDEN, M. W.; PAPPAS, S. «Sampling techniques and preparatyion of partial life tables for the olive fly, *Dacus oleae* (Diptera: Trypetidae) in Corfu». *Ecological Entomology*, 2, pp. 193-196. 1977.
- KAPATOS, E.; MC FADDEN, M. W.; PAPPAS, S. «Ecological studies on the olive fly *Dacus oleae* Gmel. in Corfu. II. Mortality of immature stages in the fruit». *Boll. Lab. Entomol. Agr. «Filippo Silvestri»*, Portici, 34, pp. 74-79. 1977.
- KAPATOS, E.; FLETCHER, B. S. «Development of a method for determining time of aerial treatment against adults of the olive fruit fly (*Dacus oleae* Gmelin, Diptera, Tephritidae)». *Georgike areuna*, 6 (3), pp. 403-416. 1982.
- KOVEOS, D.; TZANAKAKIS, M. E. «Effect of the presence of olive fruit on ovarian maturation in the olive fruit fly, *Dacus oleae*, under laboratory conditions». *Ent. ex. & appl.*, 55, pp. 161-168. 1990.
- IANNOTTA, N. «Lotta integrata al *Dacus oleae* (Gmel.): correlazioni tra epoca di maturazione delle olive, etologia del dittero e qualità dell'olio». *Ann. Ist. Sper. Olivicoltura*, X, pp. 63-67. 1988.
- IPERTI, G. «Preliminary phenological data before establishment of *Rhyzobius forestieri* (Muls.) (Coleoptera, Coccinellidae) in olive trees neae Antibes (Southern France). Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 aprile 1984, Balkema, Rotterdam, pp. 451-455. 1985.
- JIMÉNEZ, A. «Potential value of entomophagous in the olive pests control. Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 aprile 1984, Balkema, Rotterdam: 441-450. 1985.
- JIMÉNEZ, A. «Linearity of cumulative daily production of a strain *Opius concolor* Szep. for several generations. Fruit Flies of Economic Importance 87». Proc. CEC/FAO/IOBC, Int. Symp., Roma, 7-10 aprile 1987, Balkema, Rotterdam, pp. 333-338. 1989.
- JONES, O. T.; LISK, J. C.; BAKER, R.; MITCHELL, A. W.; RAMOS, P. «A sex pheromone baited trap which catches the olive fly (*Dacus oleae*) with a measurable degree of selectivity. Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 aprile 1984, Balkema, Rotterdam, pp. 104-112. 1985.
- LAUDEHO, Y.; CANARD, M.; LIAROPOULOS, C. «Contribution a l'étude de la faune du sol dans l'olivieraie grecque (Col., Caraboidea et Staphylinoidea; Hym., Formicidae)». *Biol. Gallohellenica*, 8. 1978.
- LEVEDAKOU, L. N. SEKERIS, C. E. «Isolation and characterization of vitellin from the fruit fly, *Dacus oleae*». *Archives of Insect Biochemistry and Physiology*, 4 (4), pp. 297-311. 1987.
- LEVINSON, H. Z.; LEVINSON, A. R. «Botanical and chemical aspects of the olive fruit with regards to host acceptance and utilization by *Dacus oleae* (Gmelin.)». *Integrated Pest Control in Olive Groves*. Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 aprile 1984, Balkema, Rotterdam, pp. 49-62. 1985.
- LIAROPOULOS, C.; LOUSKAS, C.; CANARD, M.; LAUDEHO, Y. «Lachers d'*Opius concolor* (Hym.: Braconidae) dans des populations de printemps de *Dacus oleae* (Dipt.: Trypetidae)». *Expérimentation en Grèce Continentale*. *Entomophaga*, 22 (3), pp. 259-264. 1977.
- LIOTTA, G.; MINEO, G. «Lotta biologica artificiale contro la mosca delle olive a mezzo dell'*Opius concolor sicalus* Mon. in Sicilia nel 1968». *Boll. Ist. Ent. Agr. Palermo*, 7, pp. 183-196. 1968.
- LOI, G.; BELCARI, A.; Malfatti, P. «Studi per l'applicazione di metodologie statistiche computerizzate in olivicoltura. Predisposizione di un piano sperimentale per la individuazione di soglie economiche di intervento contro la mosca delle olive. 1° esame dei dati relativi al 1980». *Frustula Entomologica*, n. s., IV (XVII), pp. 223-265. 1982.
- LOI, G.; BELCARI, A.; Malfatti, P. «Studi per l'applicazione di metodologie statistiche computerizzate in olivicoltura. Esame dei dati relativi alla sperimentazione condotta ad Asciano (Pisa) nel 1981, per la individuazione di soglie economiche d'intervento contro il *Dacus oleae* (Gmel.)». *Frustula Entomologica*, n. s., V (XVIII), pp. 91-102. 1982.





- LONGO, S.; BENFATTO, D.; PARLATI, M. V.; RUSSO A. «Studies on relationship among *Dacus oleae* infestation fruit removal force and physical-chemical characteristics of oil». Proc. of Cec/Iobc «Fruit Flies of economic importance 87» Ed. by Cavalloro A.A. Balkema, pp. 61-69. 1989.
- LONGO, S. «Attuali strategie di controllo dei principali fitofagi dell'olivo». *L'Informatore agrario*, XLVII (13), pp. 107-109. 1992.
- LUCCHESI, E. «Contributo alla conoscenza della mosca delle olive (*Dacus oleae* Gmel.)». *Ann. Fac. Agr. Perugia*, 10, pp. 1-45. 1954.
- LUPO, V. «L'andamento climatico, la mosca delle olive e sua migrazione». *Boll. Lab. Zool. Gen. Agr. Portici*, 32, pp. 137-177. 1943.
- MANOUSIS, T.; ELEY, S. M.; PULLIN, J. S. K.; LAMBROPOULOS, A.; MOORE, N. F. «Preliminary search for a virus in *Dacus oleae* Gmel. populations in northern Greece». *Entomologica Hellenica*, 4 (1), pp. 15-18. 1986.
- MANOUSIS, T.; MORE, N. F. «Control of *Dacus oleae*, a major pest of olives». *Insect Science and its Applications*, 8 (1), pp. 1-9. 1987.
- MAZOMENOS, B. E.; HANIOTAKIS, G. E. «A multicomponent female sex pheromone of *Dacus oleae* Gmelin. Isolation and Bioassay». *J. Chem. Ecol.*, 1, pp. 439-466. 1981.
- MAZZINI, M.; VITA, G. «Identificazione submicroscopica del meccanismo di trasmissione del batterio simbionte in *Dacus oleae* (Gmelin) (Diptera, Trypetidae)». *Redia*, XLIV, pp. 277-301. 1981.
- MELIS, A. «Nuove osservazioni sui costumi della mosca delle olive (*Dacus oleae* Gmel.) nella Toscana litoranea con particolare riferimento agli sfarfallamenti invernali e primaverili». *Redia*, XXXVIII, pp. 1-84. 1953.
- MELIS, A. «Il peso esercitato sul comportamento del *Dacus oleae* Gmel. dal fattore termico». *Redia*, XXXIX, pp. 1-28. 1954.
- MICHELAKIS, S.; NEUENSCHAWNDER, P. «Etude des déplacements de la population imaginale de *Dacus oleae* (Gmel.) (Diptera, Tephritidae) en Crète, Grèce». *Acta Oecol. appl.*, 2, pp. 127-137. 1981.
- MICHELAKIS, S.; NEUENSCHAWNDER, P. «Bio-ecological data on *Dacus oleae* (Gmelin.) for selective control in Crete, Greece. Integrated Pest Control in Olive groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 aprile 1984, Balkema, Rotterdam, pp. 94-103. 1985.
- MICHELAKIS, S. E. «The hibernation of the olive fly adults (*Dacus oleae* Gmel.) in Crete, Greece. Fruit Flies of Economic Importance 87». Proc. CEC/FAO/IOBC Int. Symp. Roma, 7-10 aprile 1987, Balkema, Rotterdam, pp. 71-80. 1989.
- MONACO, R.; NUZZACI, G. «Osservazioni sulla possibilità di svernamento in Puglia dell'*Opius concolor* Szepi». *Entomologica*, VI, pp. 181-194. 1970.
- MONASTERO, S. «La prima grande applicazione della lotta biologica artificiale contro la mosca delle olive». *Boll. Ist. Ent. Agr. e Osserv. Fitopat.* Palermo, 7, pp. 63-100. 1967.
- MONASTERO, S. «I risultati della lotta biologica contro il *Dacus oleae* nel 1968 e nuove acquisizioni tecniche nell'allevamento della *Ceratitis capitata*». *Boll. Ist. Ent. Agr. e Osserv. Fitopat.* Palermo, 7, pp. 171-175. 1970.
- MONTIEL BUENO, A. «Strategy for integrated control of Spanish olive trees - Technical recommendations for integrated control programmes. Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa 3-6 aprile 1984, Balkema, Rotterdam, pp. 470-480. 1985.
- MONTIEL BUENO, A.; MATA, M. S. «A sexual confusion technique in the control of *Dacus oleae* (Gmel.). Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa 3-6 aprile 1984, Balkema, Rotterdam, pp. 420-427. 1985.
- MONTIEL BUENO, A. «Control of olive fly by means of its sex pheromone. Fruit Flies of Economic Importance 87». Proc. CEC/FAO/IOBC Int. Symp., Roma, 7-10 aprile 1987, Balkema, Rotterdam, pp. 443-454. 1989.
- MONTIEL, A.; JONES, O. T. «Present state of use of pheromones in the integrated control of olive pests». *Boletín de Sanidad Vegetal, Plagas*, 15 (2), pp. 161-173. 1989.
- MUSTAFÁ T.; AL-ZAGHAL, K. «Frequency of *Dacus oleae* (Gmelin) immature stages and their parasites in seven olive varieties in Jordan». *Insect Science and its Application*, 8 (2), pp. 165-169. 1987.
- NEUENSCHAWNDER, P.; MICHELAKIS, S. «Materials for the determination of the economic thresholds for *Dacus oleae* (Gmel.) on oil olives in Western Crete». en: *Summaries of main lectures and discussion-papers; International Symposium on «Integrated Control in Agriculture and Forestry»*, Vienna 8-12 ottobre 1979, OILB/SROP, p. 91. 1979.
- NEUENSCHAWNDER, P.; MICHELAKIS, S. «Determination of the lower thermal thresholds and day-degree requirements for eggs and larvae of *Dacus oleae* (Gmel.) (Diptera: Tephritidae) under field conditions in Crete, Greece». *Bull. Soc. Ent. Suisse*, 52, pp. 57-74. 1979.
- NEUENSCHAWNDER, P.; MICHELAKIS, S.; BIGLER, F. «Abiotic factors affecting mortality of *Dacus oleae* larvae and pupae in the soil». *Ent. Exp. & Appl.*, 30, pp. 1-9. 1981.
- ORPHANIDES, G. M. «Insect pest of olives in Cyprus. Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 aprile 1984, Balkema, Rotterdam, pp. 343-347. 1985.
- ORPHANIDIS, P. S.; KALMOUKOS, P. E.; BETZIOS, B. C. «Les insecticides carbamiques par comparaison aux insecticides organophosphorés dans les appâts d'hydrolysats de protéines pour la lutte contre la mouche de l'olive (*Dacus oleae* Gmel.)». *Z. ang. Ent.*, 63, pp. 389-405. 1969.





- PITZALIS, M. «Bioclimatology and insect development forecast: Degree days and phenophases of *Dacus oleae* (Gmel.). Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa 3-6 aprile 1984, Balkema, Rotterdam, pp. 84-93. 1985.
- POINAR, G. O.; HESS, R. T.; TSITSIPIS, J. A. «Ultrastructure of bacterial symbiontes in the pharyngeal diverticulum of *Dacus oleae* (Gmel.) (Trypetidae: Diptera)». *Acta Zoologica*, 56, pp. 77-84. 1975.
- POMONIS, J. G.; MAZOMENOS, B. E. «Biosynthesis of a pheromone, 1,7 dioxaspiro (5,5) undecane, from C-substrates in vivo and by explanted female rectal glands of the olive fruit fly, *Dacus oleae* (Gmel.): a preliminary study». *International Journal of Invertebrate Reproduction and Development*, 10 (2), pp. 169-177. 1986.
- PUCCI, C.; BALLATORI, E.; FORCINA, A. «Soglia economica d'intervento per trattamenti diretti contro gli stadi preimaginali nei dintorni del Lago Trasimeno. Incontro sul *Dacus oleae* Gmel.». *Notiz. Malat. Piante*, Pavia, s. 3, 26, pp. 121-161. 1979.
- PUCCI, C.; BALLATORI, E.; TIRIMBELLI, D.; AMBROSI, G. «Ottimizzazione della data di raccolta delle olive in annate di alta infestazione dacica». *Frustula Entomologica*, n. s., V (XVIII), pp. 3-30. 1982.
- PUCCI, C.; RICCI, C.; BAGNOLI, B.; BELCARI, A.; CICCHITELLI, G.; MONTANARI, G. E.; NICCOLI, A.; QUAGLIA, F. «Infestazione da *Dacus oleae* (Gmel.) nei diversi settori della chioma e nella cascola». *Redia*, XLVI, pp. 315-333. 1983.
- PUCCI, C.; FIORI, G. «Evaluation of the losses caused by *Dacus oleae* (Gmelin) and calculation of the economic threshold for larvicidal sprays in Umbria (1983). Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 aprile 1984, Balkema, Rotterdam, pp. 370-379. 1985.
- PUCCI, C.; DOMINICI, M.; MARUCCHINI, C. «Dimethoate residues in olives and mortality of preimaginal stages of *Dacus oleae* (Gmel.) ectoparasites. Fruit Flies of Economic Importance 87». Proc. CEC/FAO/IOBC Int. Symp., Roma, 7-10 aprile 1987, Balkema, Rotterdam, pp. 507-514. 1989.
- QUAGLIA, F.; Malfatti, P.; PAPARATTI, B. «Modalità diverse per la valutazione della infestazione dacica. Esame preliminare dei risultati ottenuti nella sperimentazione condotta nel 1980 in Toscana». *Frustula Entomologica*, n. s., IV (XVII), pp. 267-275. 1982.
- QUAGLIA, F.; Malfatti, P.; PAPARATTI, B. «Confronto dell'efficacia di mezzi diversi per monitoraggio degli adulti di *Dacus oleae* (Gmel.)». *Frustula Entomologica*, n. s., IV (XVII), pp. 343-356. 1982.
- QUAGLIA, F.; CONTI, B.; ROSSI, E. «Competitive comparison of the biological activity of two pheromone blends for *Dacus oleae* (Gmelin) adult monitoring. Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC, International Joint Meeting, Pisa, 3-6 aprile 1984, Balkema, Rotterdam, pp. 113-116. 1985.
- RASPI, A. «Considerazioni preliminari sulla cattura di entomofauna utile mediante l'impiego di trappole chemiocromotropiche nell'oliveto». *Frustula Entomologica*, n. s., V (XVII), pp. 103-109. 1982.
- RASPI, A.; Malfatti, P. «The use of yellow chromotropic traps for monitoring *Dacus oleae* (Gmel.) adults. Integrated Pest Control in Olive Control». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 aprile 1984, Balkema, Rotterdam, pp. 428-440. 1985.
- RICCI, C.; PUCCI, C.; BALLATORI, E.; FORCINA, A. «Alcuni aspetti della dinamica delle popolazioni di adulti e analisi della relazione tra infestazione e catture con cartelle cromotropiche. Incontro sul *Dacus oleae* Gmel.». *Notiz. Malat. Piante*, Pavia, S.3, 26, pp. 261-282. 1979.
- ROBERTI, D. «Osservazioni sullo svernamento del Pnigalio mediterraneus Ferr. et Del. (Hym.: Calcicoidea), parassita ectofago di *Dacus oleae* Gmel.». *Mem. Soc. Entomol. It.*, 48, pp. 492-498. 1969.
- ROBERTI, D.; MONACO, R. «Osservazioni eseguite in Puglia nel 1966 sui parassiti ectofagi delle larve della mosca delle olive in relazione anche ai trattamenti con esteri fosforici». *Entomologica*, III, pp. 237-275. 1967.
- SANDI, C. «Optimal control in pest management. Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 aprile 1984, Balkema, Rotterdam, pp. 485-488. 1985.
- SOBREIRO, J. B. «First results on the use of chromotropic traps to control *Dacus oleae* (Gmel.). Fruit Flies of Economic Importance 87». Proc. CEC/FAO/IOBC Int. Sym., Roma, 7-10 aprile 1987, Balkema, Rotterdam, pp. 413-418. 1989.
- SILVESTRI, F. «Viaggio in Africa per cercare parassiti di mosche dei frutti». *Boll. Lab. Zool. Gen. Agr. Portici*, Vol. VIII, pp. 1-164. 1913.
- SILVESTRI, F. «Contributo alla conoscenza degli insetti dell'olivo dell'Eritrea e dell'Africa meridionale». *Boll. Lab. Zool. Gen. Agr. Portici*, 9, pp. 240-334. 1915.
- SOLINAS, M.; NUZZACI, G. «Functional anatomy of *Dacus oleae* Gmel. female genitalia in relation to insemination and fertilization processes». *Entomologica*, XIX, pp. 135-165. 1984.
- STOFFOLANO, J. G. JR. «Structure and function of the ovipositor of the Tephritids. Fruit Flies of Economic Importance 87». Proc. CEC/FAO/IOBC Int. Symp., Roma, 7-10 aprile 1987, Balkema, Rotterdam, pp. 141-146. 1989.
- STRAPAZZON, A.; GIROLAMI, V.; MASIA, A. «Host plant chemicals regulating the reproductive behaviour of olive flies. Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 aprile 1984, Balkema, Rotterdam, pp. 122-127. 1985.





TSIROPOULOS, G. J. «Storage temperatures for egg and pupae of the olive fruit fly». *J. Econ. Entomol.*, 65, pp. 100-102. 1972.

TZANAKAKIS, M. E. «Preliminary observations on the effect of certain light conditions on the pupation of the olive fruit fly, *Dacus oleae* (Gmel.), outside the fruit». *Z. ang. Ent.*, 55, p. 94.

TZANAKAKIS, M. E. «Duration of sperm fertilizing capacity within the female of *Dacus oleae*, and fecundity of female isolated after mating (Diptera: Tephritidae)». *Ann. Entomol. Soc. Am.* 60, pp. 285-286. 1967.

TZANAKAKIS, M. E.; TSITSIPIS, J. A.; ECONOMOPOULOS, A. P. «Frequency of mating in females of the olive fruit fly under laboratory conditions». *J. Econ. Entomol.*, 61, pp. 1.309-1.312. 1968.

TZANAKAKIS, M. E. «Considerations on the possible usefulness of olive fruit fly symbioticides in integrated control in olive groves. Integrated Pest Control in Olive Control». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 aprile 1984, Balkema, Rotterdam, pp. 386-393. 1985.

TZANAKAKIS, M. E.; KOVEOS, D. S. «Inhibition of ovarian maturation in the olive fruit fly, *Dacus oleae* (Diptera: Tephritidae), under long photophase and an increase of temperature». *Ann. Ent. Soc. of America*, 79 (1), pp.15-18. 1986.

VIGGIANI, G. «La difesa integrata dell'olivo: attualità e prospettive». *Informatore fitopatologico*, 2, pp. 23-32. 1989.

VITA, G.; BARBERA, F. «Aspetti biochimici del rapporto pianta-insetto nel *Dacus oleae*». *Atti del XI Congr. Italiano Ent.*, Sorrento, pp. 155-161. 1976.

WHARTON, R. A. «Biological control of fruit-infesting Tephritidae. Fruit Flies of Economic Importance 87». Proc. CEC/FAO/IOBC Int. Symp., Roma, 7-10 aprile 1987, Balkema, Rotterdam, pp. 323-332. 1987.

WHITE, I. M.; ELSON-HARRIS, M. M. «Fruit Flies of Economic Significance: their identification and bionomics». *C.A.B. International*, Wallingford, UK. 1992.

YAMVRIAS, C. «Present status of microbiological control of olive pests. Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 aprile 1984, Balkema, Rotterdam, pp. 380-385. 1985.

ZANGHERI, S.; CAVALLORO, R.; DELRIO, G.; GIROLAMI, V.; PROTA, R.; RICCI, C. «Osservazioni sul *Dacus oleae* Gmelin in varie regioni italiane nell'ambito di un programma coordinato». *Atti XI Congr. Italiano Ent.*, Sorrento, pp. 429-436. 1976.

ZUCCONI, F.; KASSIMIS, D.; CARVOUNIS, D. «Considerazioni sulla maturazione commerciale delle olive». *L'Italia agricola*, 115, pp. 105-112. 1978.

ZURITA, D. «The strategy of integrated pest control in Spanish olive groves - I. Action by the Spanish Agricultural Administration in connection with integrated pest control. Integrated Pest Control

in Olive groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 aprile 1984, Balkema, Rotterdam, pp. 466-469. 1985.

# *Saissetia oleae*

AHMAD, R. «A note on *Saissetia oleae* and its natural enemies in Iran». *Entomophaga*, 20 (2), pp. 221-223. 1975.

AL ROUECHDI, K.; PRALAVORIO, R.; CANARD, M.; ARAMBOURG, Y. «Coïncidence et relations prédatrices entre *Chrysopa carnea* (Stephens) (Neur. Chrysopidae) et quelques ravageurs de l'olivier dans le sud-est de la France». *Boll. Soc. Entomol. Svizzera*, 54, pp. 281-290. 1981.

ANNECKE, D. P.; MYNHARDT, M. J. «On the type-species and three new species of *Prococcophagus* Silvestri from South-Africa (Hym.: Aphelinidae)». *J. Entom. Soc. South Africa*, 42 (2), pp. 289-297. 1979.

ARGYRIOU, L. C. «The scales of olive trees occurring in Greece and their entomophagous insects». *Annals. Inst. Phytopath. Benaki* n.s. 8, 2, pp. 66-73. 1967.

ARGYRIOU, L. C. «Data on the biological control of Citrus scales in Greece». *Benaki Phytopathological Institute, Kiphissia, Atene, Grecia*, pp. 89-94. 1976.

ARGYRIOU, L. C.; DEBACH, P. «The establishment of *Metaphycus helvolus* (Compere) (Hym. Enc.) on *Saissetia oleae* (Bern.) (Hom. Coccidae) in olive groves in Greece». *Entomophaga*, 13, 3, pp. 223-228. 1968.

ARGYRIOU, L. C.; KATSOYANNOS, P. «Establishment and dispersion of *Metaphycus helvolus* Compere in Kerkyra (Corfù) on *Saissetia oleae* (Olivier)». *Annls. Inst. Phytopath., Benaki*, n.s., 11, pp. 200-208. 1976.

ARGYRIOU, L. C.; KATSOYANNOS, P. «Coccinellid species found in the olive groves of Greece». *Ann. Inst. Phytop. Benaki*, pp. 331-334. 1977.

BAGNOLI, B.; RASPI, A.; LOI, G.; NOE BIOGLI, C.; COMUCCIA, A. «Prova di lotta contro *Saissetia oleae* (Oliv.) su olivo in Toscana». *Ann. Ist. Sperim. Zool. Agr.*, VII, pp. 111-120. 1980-1982.

BAGNOLI, B. «Entomophagous insects of *Saissetia oleae* (Oliv.) in olive groves in Tuscany. Entomophagous insects and biotechnologies against olive pests. Proceedings of the E.C. Experts Meeting «Entomophages and biological methods in integrated control in olive orchards». Chania, Grecia, 11-12 March 1982. Published by the Commission of the European Communities, Lussemburgo, pp. 7-14. 1983.

BEN-DOV, Y. «Taxonomy of the nigra scale *Parasaissetia nigra* (Nietner) (Hom. Coccoidea: Coccidae), with observations on mass rearing and parasites of an Israeli strain». *Phytoparasitica*, 6 (3), pp. 115-127. 1978.

BERLESE, A.; BERLESE, A. M.; PAOLI, G.; DEL GUERCIO, G. «Ricerche biologiche su alcune cocciniglie dell'olivo». *Redia*, IV, Firenze, pp. 48-95. 1907.





- BIBOLINI, C. «Contributo alla conoscenza delle cocciniglie dell'olivo. II. *Saissetia oleae* (Bern.) (Homoptera Cocc.)». *Frustula Entomologica*, Fano, pp. 1-9. 1958.
- BODENHEIMER, F. S. «Citrus entomology in the Middle East with special references to Egypt, Iran, Irak, Palestine, Syria, Turkey». *Junk Ed. The Hague*, p. 633. 1951.
- BRUNI, U.; CAIRA, E. «Prova di lotta contro i fitofagi dell'olivo nel Grossetano». *Informatore Fitopatologico*, 30 (3), pp. 13-17. 1980.
- CARRERO, J. M. «Estado actual de la lucha biológica contra las cochinillas de los agrios en Valencia (Spagna)». *Fruits*, 35 (10), pp. 625-631. 1980.
- CARRERO, J. M. «Etat actuel de la lutte biologique contre les cochenilles des agrumes a Valence». *Bull. Oilb. Srop IV* (3), pp. 25-31. 1981.
- CARRERO, J. M.; LIMON, F.; PANIS, A. «Note biologique sur quelques insectes entomophages vivant sur olivier et sur agrumes en Espagne». *Fruits* 32 (9), pp. 548-551. 1977.
- CIAMPOLINI, M.; LUNGHINI, D. «Precisazioni sulla difesa dell'olivo dalla *Saissetia oleae*». *Inf. Agr.*, vol. 33 (24), pp. 26877-26883.
- COMPÈRE, H. «Parasites of the black scale, *Saissetia oleae* in Africa». *Hilgardia* 13, pp. 387-425. 1940.
- COMPÈRE, H.; ANNECKE, D. P. «Descriptions of parasitic Hymenoptera and comments (Hymenopt.: Aphelinidae, Encyrtidae, Eulophidae)». *J. ent. Soc. Afr.* 24 n. 1, pp. 17-71. 1961.
- DAANE, K. M.; CALTAGIRONE, L. E. «Biological control of black scale in olives». *California Agriculture*, gennaio-febbraio, pp. 9-11. 1989.
- DAANE, K. M.; BARZMAN, M. S.; KEMMETT, C. E.; CALTAGIRONE, L. E. «Parasitoides of black scale in California: Establishment of *Proccophagus probus* Annecke & Minhardt and *Coccophagus rusti* Compere (Hymenoptera: Aphelinidae)». 1991.
- DE LOTTO, G. «The autorship of the Mediterranean black scale (Homoptera, Coccidae)». *J. Ent. Ser. B*, 40, pp. 149-150. 1971.
- DE LOTTO, G. «On the black scales of southern Europe (Homoptera, Coccoidea: Coccidae)». *J. Ent. Soc. sth. Afr.* 39, pp. 147-149. 1976.
- DELRIO, G. «The entomophagous insects of *Saissetia oleae* (Oliv.) in Sardinia. Entomophagous insects and biotechnologies against pests. Proc. of the E.C.» Experts meeting «Entomophages and biological methods in integrated control in olive orchards», Chania, Grecia, 11-12 marzo 1982. Commission of the European Communities, Lussemburgo, pp. 15-23. 1983.
- EHLER, L. E. «Competition between two natural enemies of mediterranean black scale on olive». *Environ. Entomol.*, 7, pp. 521-523. 1978.
- FIMIANI, P. «Estado actual de la lucha biológica y posibilidades de aplicación a los problemas del olivo. (Granada, Spagna, 16/4/71)». *Ann. Fac. Sc. Agr. Univ. Napoli*, ser. IV, 5, pp. 145-160. 1971.
- FIMIANI, P. «Ricerche mediterranee per la difesa fitosanitaria dell'olivo». *La Difesa delle piante*, 3 (3), pp. 219-223. 1980.
- FORCINA, A.; PUCCI, C.; BAGNOLI, B. «Distribuzione degli adulti di *Saissetia oleae* (Oliv.) su olivo e metodi di campionamento per la stima della densità di popolazione». Riunione C.E.E. *Lutte biologique et intégrée en Oléiculture*, Firenze, 11-13 ottobre 1983.
- FREBORN, S. B. «Citrus scale distribution in the Mediterranean basin». *J. econ. Ent.* 24 (5), pp. 1.025-1.031. 1931.
- IANNOTTA, N.; GAROFALO, M. G.; RIZZUTI, B. «Prove di lotta estiva contro la *Saissetia oleae* Oliv. in un biotopo olivicolo calabrese». *Atti Giorn. Fitop. Siusi (Bz)*, pp. 325-330. 1980.
- IPERTI, G. «Predators of Homoptera pests in olive tree. Entomophagous insects and biotechnologies against olive pests. Proc. of the E.C.» Experts meeting «Entomophages and biological methods in integrated control in olive orchards», Chania, Grecia, 11-12 marzo 1982. Commission of the European Communities, Lussemburgo, pp. 29-55. 1983.
- KATSOYANNOS, P. «The introduction of an exotic Coccinellid predator *Rhyzobius forestieri* (Muls.) (Coleoptera, Coccinellidae) into Greece as a control agent for the black scale, *Saissetia oleae* (Oliv.) (Homoptera, Coccidae) on olive trees». C.E.C. EUR 8647 EN-FR, *Proceedings of the E.C. Experts Meeting*, Chania, Grecia, 11-12 marzo 1982, pp. 67-73. 1983.
- KATSOYANNOS, P. «The establishment of *Rhyzobius forestieri* Mulsant (Col. Coccinellidae) in Greece and its efficiency as a control agent against *Saissetia oleae* Olivier (Hom. Coccidae)». *Entomophaga*, 29 (4), pp. 387-397. 1984.
- KATSOYANNOS, P. «The control of *Saissetia oleae* (Oliv.) (Homoptera, Coccoidea) by coccinellid predators in an integrated pest management programme for olive groves in Greece». *Integrated Pest Control in Olive Groves*. Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 aprile 1984, Balkema, Rotterdam, pp. 175-182. 1985.
- KENNETT, C. E. «Occurrence of *Metaphycus bartletti* Annecke and Mynhardt, a South African parasite of black scale, *Saissetia oleae* (Olivier) in central and northern California (Hymenoptera, Encyrtidae; Homoptera: Coccidae)». *Pan-pacific Entomol.*, 56 (2), pp. 107-110. 1980.
- LACCONE, G.; MONACO, R. «Prove di lotta contro *Saissetia oleae* su olivo in Puglia». *Atti Giorn. Fitop.* vol. I, pp. 593-600. 1978.
- LIOTTA, G. «Problemi entomologici dell'olivo». *Inf. Fitop.* 31 (1-2), pp. 11-17. 1981.
- LOUKIA, C. ARGYRIOU. «The soft scale of olive trees in Greece. Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC





International Joint Meeting, Pisa, 3-6 aprile 1984, Balkema, Rotterdam, pp. 139-146. 1985.

LONGOS, S. «Distribution and density of scale-insects (Homoptera, Coccoidea) on olive trees in Eastern Sicily. Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 aprile 1984, Balkema, Rotterdam, pp. 160-168. 1985.

MARTELLI, G. «VII. Osservazioni fatte sulle Cocciniglie dell'olivo e loro parassiti in Puglia e Calabria». *Boll. Lab. Zool. Gen. Agr.*, Portici, 2, pp. 217-295. 1908.

MAZZONE, P. «Recenti distribuzioni di *Cryptolaemus montrouzieri* (Muls.) in Campania». *Bollettino del Laboratorio di Entomologia Agraria «Filippo Silvestri» di Portici*, XXXIV, pp. 223-227. 1977.

MAZZONE, P.; VIGGIANI, G. «Stato attuale dei parassitoidi di *Saissetia oleae* (Oliv.) in Italia, con notizie biologiche preliminari sui *Prococcophagus varius* e *P. saissetiae* Ann. e Myn. (Aphelinidae) di recente introduzione». *Atti XIII Congr. Naz. It. Ent.*, Sestriere, Torino, pp. 191-196. 1983.

MELIA, A.; BLASCO, J. «Cochenilles nuisibles aux citrus de la région de Castellon et leur parasites». *Bull. OILB-SROP IV* (2), pp. 5-11. 1981.

MINEO, G. «Prime osservazioni sulla dinamica di popolazione della *Saissetia oleae* (Oliv.) in Sicilia». *Boll. Ist. Ent. Agr. Oss. Fitopat.* Palermo, 10, pp. 69-80. 1977.

MINEO G.; SINACORI, A. «Sulla dinamica di popolazione e sui parassiti di *Saissetia oleae* (Oliv.) in Sicilia (2° anno)». *Boll. Ist. Ent. Agr.* Palermo, 10, pp. 177-184. 1978.

MONACO, R. «Nota su *Metaphycus lounsburyi* (How.) (Hym. Encyrtidae) parassita di *Saissetia oleae* (Oliv.)». *Entomologica*, Bari, XII, pp. 143-151. 1976.

MORENO, R.; GARIJO, C. «Dinámica de poblaciones de *Saissetia oleae* (Oliv.) (Hom. Coccidae) sobre cítricos. Comparación de diversos métodos para estimar la densidad de adultos a nivel de árbol». *Bol. Serv. Def. Plagas e Insp. Fitopat.* 6 (1), pp. 75-94. 1980.

MORILLO, C. «El desarrollo de *Saissetia oleae* (Oliv.) en condiciones controladas (Hom. Coccidae)». *Graellsia*, 29, pp. 201-210. 1973.

MORILLO, C. «Regulación de la poblaciones de *Saissetia oleae* (Olivier, 1791). Factores de mortalidad (Hom. Coccidae)». *Graellsia* 30, pp. 221-231. 1974.

NUCIFORA, A.; CALABRETTA NUCIFORA, C. «Prove di lotta invernale contro *Saissetia oleae* (Bern.) su clementine». *Atti XI Congr. Naz. It. Entomol.*, pp. 411-416. 1978.

NUZZACI, G. «Osservazioni condotte in Puglia sulla *Saissetia oleae* Bern. (Homoptera-Coccidae) e i suoi simbrionti». *Entomologica* 5, pp. 127-138. 1969.

ORPHANIDIS, P. S.; KALMOUKOS, P. E. «Observations sur la mortalité de *Saissetia oleae* Bern. sous l'action de facteurs non-parasitaires

(Comparaison avec l'action correspondante de quelques facteurs biotiques)». *Annls. Inst. Phytopath.* Benaki, n. ser. 9, pp. 183-200. 1970.

PANIS, A. «Contribución al conocimiento de la biología de la cochinilla negra de los agrios (*Saissetia oleae* Oliv.)». *Boll. serv. Plagas* 3, (1-2), pp. 199-205. 1977.

PANIS, A. «Lecaninos (Homoptera, Coccoidea, Coccidae) dentro del plan de lucha integrada en la citricultura mediterránea». *Boll. Serv. Plagas* 3 (1-2), pp. 112-119. 1977.

PANIS, A.; PIERART, M. «Cocciniglia nera e fumaggine nel quadro della lotta integrata contro i nemici dell'olivo in Francia». *Inf. Fitop.*, 27 (4), pp. 25-27. 1977.

PANIS, A.; MARRO, J. P. «Variation du comportement chez *Metaphycus lounsburyi* (Hym.: Encyrtidae)». *Entomophaga*, 23 (1), pp. 9-18. 1978.

PANIS, A.; MARRO, J. P. «Present status and outlooks of olive scale insect control (Homoptera, Coccoidea). Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 aprile 1984, Balkema, Rotterdam, pp. 139-146. 1985.

PAOLI, G. «Contributo alla conoscenza delle Cocciniglie della Sardegna». *Redia*, XI, pp. 239-268. 1916.

PAPARATTI, B. «*Saissetia oleae*» en: *Traité d'Entomologie oleicole*. Ed. Consiglio Oleicolo Internazionale. 1984.

PARASKAKIS, M.; NEUENSWANDER, P.; MICHELAKIS, S. «*Saissetia oleae* (Oliv.) (Hom.: Coccidae) and its parasites on olive trees in Crete, Greece». *Z. Ang. Entomol.* 90 (5), pp. 450-464. 1980.

PELEG, B. A.; GOTHILF, S. «Effect of insect growth regulators diflubenzuron and methoprene on scale insects». *J. Econ. Ent.*, 74 (1), pp. 124-126. 1981.

PUCCI, C.; SALMISTRARO, D.; FORCINA, A.; MONTANARI, G. «Incidenza dei fattori abiotici sulla mortalità della *Saissetia oleae* (Oliv.)». *Redia* LXV, pp. 335-366. 1982.

QUAGLIA, F.; RASPI, A. «Note eco-etologiche sulla *Philippia oleae* (O.G. Costa) (Rhynchota Coccoidea), Lecaniide infeudato sull'olivo in Toscana». *Frustula Entomologica*, n.s. II (XV), pp. 197-229. 1979.

QUAGLIA, F.; RASPI, A.; LOI, G.; BAGNOLI, B. «Il ciclo biologico della *Saissetia oleae* (Oliv.) nella Toscana litoranea». *Agr. Toscana suppl.* 12, dic. 79. 1979.

RASPI, A. «Nota preliminare sugli entomofagi di *Saissetia oleae* (Oliv.) e di *Lichtensia viburni* Sign. presenti negli oliveti della Toscana litoranea e della Liguria occidentale». *Frustula Entomologica*, n.s. XI (XXIV), pp. 116-125. 1988.

REED, D. K.; HART, W. G.; INGLES, S. J. «Laboratory rearing of brown soft scale and its hymenopterous parasite». *Ann. Ent. Soc. America* 61, pp. 1.443-1.446. 1968.





- ROBERTI, D. «Osservazioni sulla dinamica di popolazione e sulla parassitizzazione della *Saissetia oleae* (Oliv.) su olivo in Puglia». *Entomologica*, Bari, XVI, pp. 113-120. 1981.
- ROSELLI, G. «Suscettibilità di alcune cultivar alla cocciniglia *Saissetia oleae* (Oliv.)». *Agr. Toscana*, suppl. 2. 1979.
- ROSEN, D. «An annotated list of Hymenopterous parasites of citrus soft scales (*Ceroplastes floridensis* Comst., *C. rusci* (L.), *Coccus hesperidum* L. and *Saissetia oleae* (Bern.) in Israel». *Entomophaga* 7 (4), pp. 349-357. 1962.
- ROSEN, D. «Biological and integrated control of Citrus pest in Israel». *J. Econ. Ent.* 60 (5), pp. 1.422-1.427. 1967.
- SILVESTRI, F. «Contributo alla conoscenza degli insetti dell'olivo dell'Eritrea e dell'Africa Meridionale». *Boll. Lab. Zool. Gen. Agr. R. Scuola Agr.*, IX, Portici, pp. 240-334. 1914.
- SILVESTRI, F. «Rassegna degli insetti dell'olivo del bacino del Mediterraneo». XI Internaz. Congr. di Olivicoltura (Lisbona, 1934), Atti 1934, pp. 3-42. 1934.
- SILVESTRI, F. «Compendio di Entomologia applicata». I. Portici, pp. 725-728. 1939.
- SMITH, H. S. «Winter mortality of Black Scale (*Saissetia oleae* Bern.) on Oranges in California». *J. Econ. Ent.* 33 (3), pp. 534-535. 1940.
- STRAPOULOY, E. T.; KAPATOS, E. T.; VIGGIANI, G. «Preliminary observations of the distribution and the action of *Moranila californica* (How.) (Hymenoptera: Pteromalidae) in Corfu. A possible case of competitive displacement». *Boll. Lab. Ent. Agr. di Portici*, 38, pp. 139-142. 1981.
- TARGIONI, T. A. «Studi sulle cocciniglie». *Mem. Soc. It. Sc. Nat.*, III, n. 3, Milano: p. 87. 1867.
- TARGIONI, T. A. «Sopra alcune specie di Cocciniglie, sulla loro vita e sui loro momenti e gli espedienti per combatterle». *Boll. R. Soc. Tosc. Ort.* XIII. 1868.
- TIMBERLAKE, P. H. «Preliminary Report on the parasites of *Coccus hesperidum* in California». *J. Econ. Ent.* 6 (3), pp. 293-303. 1913.
- VACANTE, V. «Indagini preliminari sugli entomofagi di *Saissetia oleae* (Oliv.) in Sicilia orientale». *Atti XII Congr. Naz. Ital. Entomol.*, Roma, II, pp. 307-311. 1980.
- VAN DEN BOSCH, R.; BARTLETT, B. R.; FLANDERS, S. E. «A search for natural enemies of Lecanine Scale insects in northern Africa for introduction into California». *J. Econ. Ent.* 48 (1), pp. 53-55. 1955.
- VENTURI, F. «La *Saissetia oleae* Bern. (Cocciniglia gobba dell'olivo)». *Oss. Mal. Piante Circ.* n.1, Fano. 1958.
- VIGGIANI, G.; FIMIANI, BIANCO «Ricerca di un metodo di lotta integrata per il controllo della *Saissetia oleae* (Oliv.)». *Atti Giorn. Fitop.*, Bologna, pp. 251-259. 1973.
- VIGGIANI, G.; PAPPAS, S.; TZORAS, A. «Osservazioni su *Saissetia oleae* (Oliv.) e i suoi entomofagi nell'isola di Corfù». *Boll. Lab. Entomol. Agr.*, Portici, 32, pp. 156-167. 1975.
- VIGGIANI, G. «Lotta biologica ed integrata». *Liguori Editori*, Napoli. 1977.
- VIGGIANI, G.; MAZZONE, P. «Notizie preliminari sull'introduzione in Italia di *Metaphycus* aff. *stanleyi* Comp. e *Diversinervus elegans* Silv. (Hym. Encirtidae), parassiti di *Saissetia oleae* (Oliv.)». *Boll. Lab. Entomol. Agr. di Portici*, 34, pp. 217-222. 1977.
- VIGGIANI, G. «Recent advances in the biological *Saissetia oleae* (Oliv.)». FAO Report of the first session of the olive protection subnetwork, Chania, Creta, Grecia, pp. 61-64. 1978.
- VIGGIANI, G. «Il vecchio e il nuovo sulla *Saissetia oleae*». *Inf. Agr.* 34 (25), pp. 2.137-2.142. 1978.
- VIGGIANI, G. «Current State of Biological Control of Olive Scales». *Boll. Lab. Ent. Agr. Portici*, 35, pp. 30-38. 1978.
- VIGGIANI, G.; MAZZONE, P. «*Metaphycus bartletti* Annecke et Mynhardt (1972), (Hym. Encirtidae), nuovo parassita introdotto in Italia per la lotta biologica alla *Saissetia oleae* (Oliv.)». *Boll. Lab. Entom. Agr. di Portici*, 37, pp. 171-176. 1980.
- VIGGIANI, G. «Recenti acquisizioni sulla lotta integrata dell'olivo». *Boll. Lab. Ent. Agr.* «F. Silvestri», Portici 31, pp. 99-104. 1981.
- VIGGIANI, G. «La difesa integrata dell'olivo: attualità e prospettive». *Informatore Fitopatologico*, 2, pp. 23-32. 1989.
- WYSOKI, M. «Introduction of beneficial insects into Israel by the Institute of Plant Protection Quarantine Laboratory, ARO, during 1971-1978». *Phytoparasitica* 7, pp. 101-106. 1979.

### Prays oleae

ARAMBOURG, Y. «La Teigne de l'Olivier. In Balachowsky: *Traité d'entomologie appliquée à l'agriculture*. Masson et Cie. ed. Parigi, 2, 1, pp. 181-192. 1966.

ARAMBOURG, Y. «Inventaire de la biocoenose parasitaire de *Prays oleae* dans le Bassin méditerranéen». *Entomophaga*, 14, 2, pp. 185-194. 1969.

ARAMBOURG, Y.; PRALAVORIO, R. «Note sur certaines caractéristiques morphologiques de *Prays oleae* Bern. et de *Prays citri* Mill. (Lep. Hyponomeutidae)». *Rev. Zool. Agric. Path. Veg.*, 77, pp. 143-146. 1979.

ARAMBOURG, Y. «Control of *Prays oleae* (Bern.). Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 aprile 1984, Balkema, Rotterdam, pp. 195-198. 1985.

BALACHOWSKY, A. *Traité d'Entomologie appliquée à l'agriculture*. Masson et Cie., ed. Parigi, 2, 1, pp. 334-335. 1966.





- BROUMAS, T. H.; YAMVRIAS, C.; ANAGNOU, M. «Olive moth control by non-toxic means. Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 aprile 1984, Balkema, Rotterdam, pp. 259-264. 1985.
- CAMPOS, M.; RAMOS, P. «Some relationships between the number of *Prays oleae* eggs laid on olive fruits and their predation by *Crysoperla carnea*. Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 aprile, Balkema, Rotterdam, pp. 237-241. 1985.
- CARMONA, M. M.; SOUSA ALVIM, H. «Nota sobre os parasitas do *Prays oleaellus* (F) en Portugal». Graellsia, 22, pp. 191-196. 1966.
- FIAMIANI, P. «Un nuovo ospite di *Chelonus eleaphilus* Silv. (Hym. Braconidae)». Atti XI Congr. Naz. Ital. Ent., pp. 297-302. 1976.
- ISOLDI, L.; VIGGIANI, G. «Observations on male adult flights and damage of the olive moth (*Prays oleae*) in Campania (Lower Cilento). Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 aprile 1984, Balkema, Rotterdam, pp. 199-203. 1985.
- LACCONE, G. «Possibilità di determinazione della «soglia economica» nella lotta contro la Tignola dell'olivo (*Prays oleae* B.)». Atti Giornate Fitopatologiche, pp. 505-513. 1973.
- LACCONE, G.; TRIGGIANI, O. «Applicazione della soglia economica nella lotta contro la tignola dell'olivo (*Prays oleae* B.)». Atti Giornate Fitopatologiche I, pp. 395-400. 1980.
- MECHELANY, E. «Etude bioécologique de la Teigne de l'Olivier au Liban». Magon. Inst. Rech. Agr. Liban, 27, pp. 32. 1969.
- MELIS, A. «Nuovo contributo alla conoscenza della biologia della Tignola dell'olivo (*Prays oleaellus* F.) ed al modo di combatterla». Bol. Ist. Ent. Bologna, 15, pp. 1-36. 1946.
- MONTIEL BUENO, A. «Factores de regulación de las poblaciones de *Prays oleae* Bern». Bol. Serv. Def. Plagas, 7, pp. 133-140. 1981.
- NICCOLI, A.; TIBERI, R. «Indagine sull'andamento dell'infestazione di *Prays oleae* in relazione alla cattura di adulti con trappola a feromoni in ambienti olivicoli della Toscana». C.E.E. Reunion Experts Antibes 4-6 nov. 1981, Roneo, pp. 215-223. 1981.
- NICCOLI, A.; TIBERI, R. «Relazione fra catture di adulti di *Prays oleae* Bern. in trappole sessuali e infestazione». Redia, LXIV, pp. 337-348. 1981.
- NICCOLI, A.; TIBERI, R. «Crop loss assessment due to *Prays oleae* (Bern.) in an olive orchard in Tuscany. Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa, 3-6 aprile 1984, Balkema, Rotterdam, pp. 230-236. 1985.
- RAMOS, P.; PANIS, A. «Les Chalcidiens parasites de *Prays oleae* (Lep. Plutellidae) en Andalousie». Entomophaga, 20 (3), pp. 225-227. 1975.
- RAMOS, P.; CAMPOS, M.; RAMOS, J. M. «Bioécologie des stades de développement de *Prays oleae* Bern. à Grenade (Espagne) (Lepidoptera Plutellidae)». Ann. Zool. Ecol. Anim., 9 (1), pp. 155-168. 1977.
- RAMOS, P.; CAMPOS, M.; RAMOS, J. M. «Osservazioni biologiche sui trattamenti contro la tignola dell'olivo». Bol. Lab. Ent. Agr. Portici, 35, pp. 16-24. 1978.
- RAMOS, P.; CAMPOS, M.; RAMOS, J. M. «Bioécologie de *Prays oleae* (Lep.: Hyponomeutidae) dans la province de Grenade». Ann. Zool. Ecol., 10 (4), pp. 589-601. 1978.
- RAMOS, P.; CAMPOS, M.; RAMOS, J. M. «Sex related emergence of the olive moth (*Prays oleae* Bern.)». Redia, LXIV, pp. 73-83. 1981.
- RAMOS, P.; CAMPOS, M.; RAMOS, J. M.; JONES, O. T. «Field experiments with *Prays oleae* sex pheromone traps. Integrated Pest Control in Olive Groves». Proc. CEC/FAO/IOBC International Joint Meeting, Pisa 3-6 aprile 1984, Balkema, Rotterdam, pp. 247-256. 1985.
- RAMOS, P.; PANIS, A. «Les chalcidiens parasites de *Prays oleae* (lep.: Plutellidae) en Andalousie». Entomophaga 20 (3), pp. 225-227. 1975.
- SACCHETTI, P. «Osservazioni sull'attività e sulla bio-etologia degli entomofagi di *Prays oleae* (Bern.) in Toscana. I. I predatori». Redia, LXXIII, pp. 243-259. 1990.
- SACCHETTI, P. «Osservazioni sull'attività e sulla bio-etologia degli entomofagi di *Prays oleae* (Bern.) in Toscana. II. Incidenza dei parassitoidi». Redia, LXXIII, pp. 405-421. 1990.
- SILVESTRI, F. «La Tignola dell'olivo». Boll. Lab. Zool. Gen. Agr. Portici, 2, pp. 83-114. 1907.
- SILVESTRI, F. «Contributo alla conoscenza degli insetti dannosi all'olivo; la Tignola dell'olivo». Boll. Lab. Zool. Gen. Agr. Portici, 2, pp. 83-184. 1907.
- SILVESTRI, F. «A proposito di certe osservazioni sulla Tignola dell'olivo». Boll. Lab. Zool. Gen. Agr. Portici, 3, pp. 340-342. 1908.
- YAMVRIAS, C. «Essais préliminaires sur l'utilisation d'une préparation à *Bacillus thuringiensis* Berliner contre la Teigne de l'olivier *Prays oleae* Bern». Ann. Inst. Phyto. Benaki n.s., 6, pp. 37-44. 1964.
- YAMVRIAS, C.; YOUNG, E. «Trials using *Bacillus thuringiensis* to control the olive moth *Prays oleae* in Greece in 1976». Zeit. Ang. Ent., 84, 4, pp. 436-440. 1977.





## Capitolo 7

### TECNOLOGIA DI PRODUZIONE E DI CONSERVAZIONE DELL'OLIO

#### Coordinamento:

Prof. DR. ENZO FEDELI  
Istituto Agrario di  
San Michele all'Adige  
San Michele all'Adige (Trento) (Italia)

#### Collaboratori:

Dr. JOSÉ ALBA  
Dr. M. C. DOBARGANES  
Dr. F. GUTIÉRREZ ROSALES  
Dr. ARTURO CERT VENTULÁ  
Consejo Superior de Investigaciones  
Científicas  
Instituto de la Grasa y sus Derivados  
Dpto. de Caracterización y Calidad  
de los Alimentos  
Siviglia (Spagna)

Prof. PAOLO AMIRANTE  
Direttore dell'Istituto di Meccanica  
Agraria  
Università degli Studi di Bari  
Bari (Italia)

Dr. DAVID BERNER  
Technical Director  
American Oil Chemists'  
Society (AOCS)  
Champaign Illinois (Stati Uniti)

Prof. GIORGIO BIANCHI  
Direttore della Stazione Sperimentale  
per l'Elaiotecnica  
Pescara (Italia)

DR. LUCIANO DI GIOVACCHINO  
Istituto Sperimentale per la  
Elaiotecnica  
Pescara (Italia)

Dr. JOSÉ MARÍA ESPUNY MOYANO  
Presidente  
Federación de Industrias Oleícolas  
de España  
Madrid (Spagna)

Dr. D. FIRESTONE, PH.  
Dept. of Health and Human Services  
Food and Drug Administration  
Health Service  
Washington, DC (Stati Uniti)

Prof. DOMENICO GRIECO  
Direttore Laboratorio di Chimica  
e Microscopia  
Associazione Granaria di Milano  
Rozzano (Milano) (Italia)

Prof. APOSTOLOS KIRITSAKIS  
Professor in Fat and Oils  
Department of Food Technology  
Technological Education Institute  
(TEI)  
Sindos Thessaloniki (Grecia)

Dr. BRAHMI MARZOUK  
Secretariat d'Etat à la Recherche  
Scientifique et à la Technologie  
Institut National de Recherche  
Scientifique et Technique  
Hamman Lif (Tunisia)

Dr. W. DENNIS POCKLINGTON  
Laboratory of the Government  
Chemist  
Middlesex TW11 Oly (Regno Unito)

Dr. JOHN PEARSE  
Laboratory of the Government  
Chemist  
Middlesex TW11 Oly (Regno Unito)

Dr. MOHAMED RAHMANI  
Professeur  
Institut Agronomique et Vétérinaire  
Hassan II  
Rabat (Marocco)

Dr. MARINO UCEDA OJEDA  
Junta de Andalucía  
Consejería de Agricultura y Pesca  
Dirección General de Investigación  
y Extensión Agrarias  
Mengibar (Jaén) (Spagna)

Dr. HERBERT WESSELS  
Bundesanstalt für Getreide-,  
Kartoffel- und Fettforschung  
Münster (Germania)







# TECNOLOGIA DI PRODUZIONE E DI CONSERVAZIONE DELL'OLIO

ENZO FEDELI

## NOZIONI FONDAMENTALI

L'olio d'oliva è il più antico lipide alimentare ed è tuttora uno dei più importanti costituenti della dieta mediterranea; esso è pure presente attualmente in molte regioni non mediterranee, sia in termini di produzione sia di consumo. Riferendoci alla prima, l'Europa occupa il primo posto con 79,6%; seguono l'Africa (11%), l'Asia (8,6%) ed il Sud-America con 0,8%.

TABELLA 1  
DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA DEI CONSUMI (1.000 TON)

|                      | 85/86   | 86/87   | 87/88   | 88/89   | 89/90   | 90/91   | 91/92   |
|----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Bacino Mediterraneo* | 311,0   | 317,0   | 263,0   | 273,0   | 236,0   | 258,0   | 281,0   |
| CEE                  | 1.289,0 | 1.324,0 | 1.374,0 | 1.299,5 | 1.299,5 | 1.210,5 | 1.268,0 |
| N. America           | 46,0    | 56,5    | 70,0    | 71,6    | 80,0    | 94,5    | 101,5   |
| S. America           | 20,5    | 15,5    | 17,0    | 21,0    | 20,8    | 19,0    | 19,0    |
| Oceania              | 6,6     | 7,0     | 7,0     | 9,0     | 11,5    | 13,5    | 12,5    |
| Ex URSS              | 21,8    | 24,0    | 23,0    | 19,0    | 9,5     | 5,0     | 9,0     |
| Altri                | 32,1    | 40,5    | 29,0    | 45,0    | 62,0    | 81,5    | 78,0    |

\*Paesi extra CEE

(Elaborazione SSOG)

## CARATTERISTICHE

### FISICO-CHIMICHE DELL'OLIO E DEI SUOI COMPONENTI

Gli acidi grassi principali che formano i trigliceridi dell'olio sono: oleico, palmitico, linoleico, stearico, palmitoleico, mentre quelli minori sono: arachico, beenico, lignocerico ed eicosenoico.

Sono pure presenti piccole quantità di eptadecanoico ed eptadecenoico (C17:0; C17:1).

Le caratteristiche dei principali acidi grassi dell'olio d'oliva sono elencate nella tabella 2.

Il calore di combustione è di 9.600 cal/g per l'acido stearico e 9.800 per il beenico; per gli acidi insaturi esso è leggermente inferiore a quello dei corrispondenti saturi e p.es. è di 9.450 per l'a. oleico e 9.350 per il linoleico (Mattil et al., 1964). Il calore latente di cristallizzazione di alcuni acidi grassi che compongono l'olio di oliva è noto, esso varia da 50,6 cal/g di C16:0 a 57,3 per il C24:0; gli altri sono intermedi fra questi due limiti (Mattil et al., 1964).

A titolo indicativo si segnalano i calori specifici di alcuni acidi grassi, a 150°C, 0,585 per C18:0 a 0,638 per C18:1 ed i calori di vaporizzazione di C16:0, 59, C18:0, 56, C18:1, 57 alla pressione atmosferica.





L'indice di rifrazione aumenta con il crescere di numero di atomi di carbonio nella catena e la differenza fra componenti della serie omologa diminuisce al crescere di essi (Mattil et al., 1964). Esso è inoltre correlato al numero di doppi legami presenti.

L'indice di rifrazione dell'olio a 25°C (ND) varia da 1,4665 a 1,4688, secondo la qualità, senza grandi differenziazioni.

La proprietà spettrale nella regione ultravioletta degli acidi grassi è legata alla presenza di insaturazioni (200-400 nm), ma è di bassa intensità se doppi legami coniugati sono assenti, come nel caso dell'olio di oliva. L'intensità può aumentare per effetto di fenomeni ossidativi (Mattil et al., 1964).

Anche le caratteristiche spettrofotometriche di alcuni acidi grassi che compongono l'olio di oliva sono state studiate.

L'estinzione specifica nell'ultravioletto è anche essa variabile ma propria di ciascun tipo di olio. Ciò sarà discusso nella sezione analitica.

Quando si considerino le proprietà fisiche si possono dare alcune indicazioni per l'olio di oliva, con l'avvertenza tuttavia che esse in genere si riferiscono a oli non definiti nella loro origine, composizione acidica e stato di raffinazione.

Così per esempio la densità dell'olio d'oliva è intorno a 0,9158 (20°C/4°C), la viscosità cinematica in centistokes è 46,68 (38°C) e 9,1 (100°C).

Il potere calorifico in Kcal/g è 9,456.

Anche il punto di fumo è una misura relativa al contenuto di acidi liberi e di sostanze volatili di un olio; ciò massimamente nel caso dell'olio d'oliva che si può presentare nelle forme di vergine o di raffinato addizionato di vergine, in misura variabile (Mattil et al., 1962).

Per un olio rettificato, non addizionato di olio vergine il punto di fumo è di 235°C.

Le caratteristiche chimiche specifiche per vari tipi di olio sono descritte nella sezione analitica.

La tabella 2 dà alcune indicazioni sull'indice di acidità (N A), di saponificazione (N S) e di numero di iodio (N I) degli acidi grassi che compongono l'olio d'oliva.

Per quanto concerne l'olio d'oliva, il numero di iodio varia con la composizione acidica, sino al massimo di 88. Il numero di saponificazione è compreso tra 185 e 200. Il contenuto di insaponificabile massimo è di 1,5 per gli oli

**TABELLA 2**  
**ACIDI GRASSI DELL'OLIO DI OLIVA**  
**E LORO CARATTERISTICHE**

| Nome         | NAC  | Isomeria    | P. M. | N. A. | N. S. | N. I.  |
|--------------|------|-------------|-------|-------|-------|--------|
| Palmitico    | 16:0 |             | 256,4 | 218,8 | 208,5 | 0,00   |
| Palmitoleico | 16:1 | cis         | 254,4 | 220,5 | 210,1 | 99,78  |
| Stearico     | 18:0 |             | 284,5 | 197,2 | 188,8 | 0,00   |
| Oleico       | 18:1 | cis         | 282,4 | 198,6 | 190,1 | 89,87  |
| Linoleico    | 18:2 | cis-cis     | 280,4 | 200,0 | 191,4 | 181,04 |
| Linolenico   | 18:3 | cis-cis-cis | 278,4 | 201,5 | 192,7 | 273,52 |
| Arachico     | 20:0 |             | 312,5 | 179,5 | 172,5 | 0,00   |
| Eicosenoico  | 20:1 | cis         | 310,4 | 180,7 | 173,6 | 81,75  |
| Beenico      | 22:0 |             | 340,6 | 164,7 | 158,8 | 0,00   |
| Lignocerico  | 24:0 |             | 368,6 | 152,2 | 147,1 | 0,00   |

NAC = numero di atomi di carbonio e numero di doppi legami; Isomeria = configurazione del doppio legame;

P.M. = Peso molecolare; N.A. = numero di acidità; N.S. = numero di saponificazione; N.I. = numero di iodio





ottenuti da metodi fisici e 3,0 massimo per l'olio ottenuto da estrazione al solvente.

### REAZIONI CHIMICHE DELL'OLIO, DEGLI ACIDI E DEGLI ALTRI COMPONENTI

L'olio di oliva è un insieme peculiare di molti costituenti, per la maggior parte oggi definiti nella loro identità chimica.

La loro concentrazione è variabile in funzione della provenienza e dei metodi di ottenimento nonché come risultato delle eventuali raffinazioni che a loro volta possono incidere sulla concentrazione soprattutto dei componenti minori. Naturalmente le reazioni di maggior significato sono quelle che riguardano la componente gliceridica, fortemente preponderante nell'olio, e quindi gli acidi grassi che entrano in essa.

Si possono pertanto individuare alcuni gruppi di reazioni riferite: a) all'olio tal quale, considerato come miscela di trigliceridi; b) agli acidi grassi, con riferimento soprattutto alla catena alchilica; c) ai componenti minori.

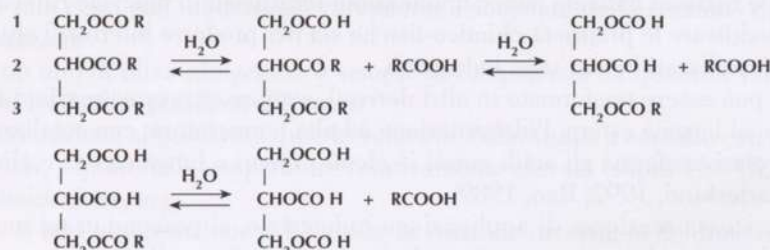
Esse non sono tutte ovviamente specifiche dell'olio di oliva, ma applicabili ed applicate ad ogni olio vegetale ed ai suoi sottoprodotti, sia ai fini della raffinazione sia della produzione di derivati industriali.

Il costo dell'olio d'oliva rende generalmente non economica la produzione di derivati dall'olio stesso, ma i suoi sottoprodotti sono una sorgente conveniente e specifica di taluni di essi.

#### Idrolisi ed esterificazione

Idrolisi ed esterificazione sono espressioni di una medesima reazione reversibile che può portare dal gliceride agli acidi grassi componenti, oltre alla glicerina o da questi al gliceride.

La reazione si può dividere in 3 stadi:



Il suo senso può essere da destra a sinistra o viceversa, secondo le condizioni operative che modificano le situazioni di equilibrio (Karleskind, 1992).

La reazione può assumere specificità diverse se per es. essa avviene in presenza di enzimi con capacità di attivare i diversi centri attivi.

Per esempio, l'idrolisi in presenza di lipasi pancreatiche lascia intatta la condizione attorno al carbonio 2 mentre elimina i due acidi grassi delle posizioni 1,3.

Altre lipasi, p. es. quelle del veleno del cobra operano in senso inverso, altre ancora distinguono fra le posizioni 1 o 3, talché si possono operare idrolisi guidate e per converso esterificazioni specifiche (Linfield, 1984; Nielsen, 1985; Buhler, 1987).

Quando la reazione di saponificazione non è completa si ottiene una miscela di tri-, di-, monogliceridi e glicerina.

L'esterificazione a partire da acidi grassi e glicerina non è mai completa e quantità sostanziali di mono- e di-gliceridi coesistono con i trigliceridi alla fine della reazione.





Diversi catalizzatori sono in condizioni di aumentare le velocità di reazione in entrambi i sensi; essi sono in genere acidi di Lewis.

L'allontanamento di uno dei componenti dell'equilibrio può determinare il senso della reazione; ad esempio l'allontanamento dell'acqua determina la formazione dei gliceridi (parziali o totali) mentre la sua presenza sposta l'equilibrio verso la formazione di acidi grassi e glicerina.

Entrambi questi aspetti sono utilizzati nella pratica industriale per ottenere rispettivamente gliceridi da esterificazione o acidi grassi da idrolisi.

La reazione ha delle varianti; ad esempio al posto dell'acqua può essere usato un alcali forte che determina la formazione del corrispondente sapone (e glicerina); anche questo aspetto è industrialmente rilevante.

#### Altre reazioni del gruppo carbossilico

Il trigliceride, in presenza di adatti catalizzatori, può reagire su se stesso, con altri oli od infine con altri alcoli, scambiando le funzioni carbossiliche di posizione (Karleskind, 1992).

Ad esempio mettendo a contatto l'olio di oliva, anche a temperatura ambiente con metilato sodico, esso si «randomizza» mutando la posizione degli acidi grassi rispetto alle posizioni 1, 2, 3 talché ad un'analisi specifica mostrerà acidi saturi in posizione 2 in quantità più elevate di quanto non consenta la legge di distribuzione naturale; esso al limite avrà la stessa disposizione degli acidi grassi come se provenisse da esterificazione.

Se mescolato con un altro olio e sottoposto al trattamento prima indicato, gli acidi grassi dell'uno si collocheranno nelle posizioni dell'altro, risultandone alla fine una miscela di trigliceridi a disposizione completamente statistica degli acidi grassi.

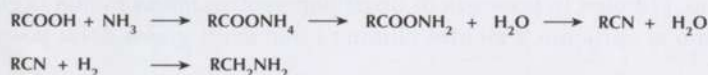
Infine le stesse modalità di reazione, applicate ad una miscela di olio ed un alcol (etilico, metilico ecc.) daranno una miscela di esteri (etilici, metilici ecc.) liberando la glicerina.

Tutte le reazioni indicate hanno applicazioni industriali di notevole rilievo, sia per modificare le proprietà chimico-fisiche sia per produrre intermedi chimici (esteri) utilizzati in vari rami industriali.

L'olio può essere trasformato in altri derivati, sempre attraverso reazioni indirizzate al legame estere; l'idrogenazione ad alta temperatura, con catalizzatori particolari trasforma gli acidi grassi in alcoli primari a lunga catena e glicerina (Karleskind, 1992; Rao, 1989).

Per la stessa reazione, di applicazione industriale, si possono usare metodi solo chimici (riduzione con sodio e alcol) o come variante alla precedente, utilizzare catalizzatori che non intaccano i doppi legami, formando alcol oleilico, di notevole pregio nella cosmetica.

Il gruppo carbossilico può essere salificato con ammoniaca o ammine ed in seguito disidratato con formazione di amidi prima e di nitrili poi:



Il nitrile è il punto di partenza per una serie di prodotti a carattere tensioattivo. Con aminoalcoli si ottiene pure una serie di amidi/esteri che hanno applicazione nella detergenza e nella cosmetica.

#### Le reazioni della catena alchilica

La catena alchilica degli acidi grassi presenti nell'olio di oliva si può classificare in funzione del numero di atomi di carbonio e dei doppi legami (sempre di configurazione cis) presenti (tabella 2).





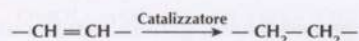
Dal primo punto di vista il numero di atomi di carbonio si colloca nel range 15-23 (il carbonio del carbossile è escluso dal calcolo).

I doppi legami semplici sono presenti nelle catene di 15-19 membri, quelli doppi a ponte metilenico interrotto, solo nelle catene a 17 atomi di carbonio.

I punti reattivi sono collocati nel gruppo metilenico adiacente al carbossile ma più spiccatamente nei gruppi adiacenti ai doppi legami.

La reattività di tali punti è evidente per esempio nella isomerizzazione (Karleskind, 1992), cioè nella reazione che modifica sia l'aspetto di configurazione del doppio legame sia eventualmente la sua posizione (Snyder, 1982; Kohashi, 1984; Cecchi, 1982; Ucciani, 1983; Cecchi, Ucciani, 1984). La reazione ha una barriera di potenziale bassa, per cui le reazioni di isomerizzazione accompagnano spesso altre reazioni; per esempio l'idrogenazione parziale di ogni olio, e quindi anche di quello di oliva, è sempre accompagnata, come reazione secondaria dall'isomerizzazione.

L'idrogenazione è una reazione ad alta barriera di potenziale che attraverso la combinazione di idrogeno e di una sostanza grassa porta alla diminuzione della sua insaturazione (Karleskind, 1992; Albright, 1985):



Nonostante la elevata reattività dei due reagenti, solo la presenza di un catalizzatore consente velocità di reazione apprezzabili, per fare avvenire la trasformazione in tempi reali.

Tutti i catalizzatori di idrogenazione sono adatti a fare procedere la reazione ma praticamente, almeno industrialmente, il nickel è il più impiegato.

Esso può presentarsi per la bisogna in varie forme (suddiviso, supportato, come sale ecc.) che influenzano variamente l'accadere della reazione di isomerizzazione.

Così un olio di oliva idrogenato è sempre accompagnato da quantità varie di diversi isomeri di posizione cis-trans.

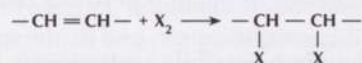
Isomerizzazione si può avere tutte le volte che l'olio venga a contatto con acidi di Lewis, soprattutto a temperature relativamente elevate (sopra 100°C), nell'autossidazione, ecc..

Come si ha l'idrogenazione si ha anche la reazione inversa, la deidrogenazione che tuttavia avviene solo con difficoltà chimicamente; biochimicamente la reazione è molto più facile e può servire ad aumentare l'insaturazione di un olio.

Sono noti sistemi biologici che deidrogenano l'acido stearico ad oleico, a linoleico ecc. e l'acido palmitico a palmitoleico, altri che inibiscono le stesse bio-reazioni.

Ciò può avere un significato biotecnologico rilevante, p.es. nella progettazione di varietà capaci di produrre selettivamente un acido grasso.

La catena alchilica può dare reazioni di addizione (come l'idrogenazione) o di sostituzione. Fra quelle di addizione sono ancora da citare l'alogenazione (Karleskind, 1992):

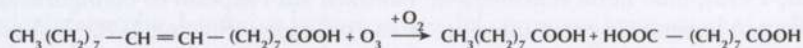


sfruttata analiticamente per la determinazione del numero di iodio; la reazione è spesso accompagnata anche da sostituzione.



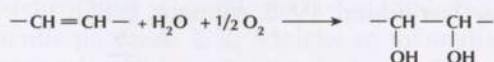


Addizione può avvenire con un certo numero di reagenti, p. es. con tiocianogeno; anche questa reazione è alla base di una determinazione analitica. Un'altra rilevante addizione è quella con ozono: gli ozonuri ottenuti si prestano ad un certo numero di reazioni tutte conseguenti alla rottura della catena nel punto stesso dove era presente il doppio legame (Karleskind, 1992). Così da acido oleico si possono ottenere acido nonanoico ed azelaico secondo lo schema:

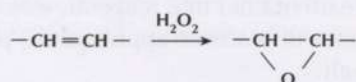


come pure le aldeidi nonanoiche ed azelaica attraverso la riduzione dell'ozonuro.

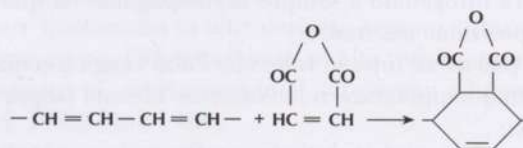
Un'altra reazione, apparentemente di addizione è l'ossidrilazione che può avvenire con vari ossidanti e che formalmente corrisponde allo schema:



Simile è la reazione di epossidazione, generalmente condotta con peracidi cui consegue la formazione di un anello a 3 membri (Karleskind, 1992):



A composti ciclici conduce pure la reazione con anidride maleica, possibile solo quando i legami della catena alchilica siano coniugati, come avviene nell'isomerizzazione (Karleskind, 1992; Mattil, 1962):



Reazioni sia di sostituzione sia di addizione sono alla base della solfatazione che avviene trattando un olio o un acido grasso con acido solforico concentrato.

La reazione di base è (Mattil, 1962):



ed è utilizzata industrialmente per produrre tensioattivi in genere specificamente adatti per il trattamento di cuoio o pelli sia nella forma acida sia in quella di sali alcalini.

Con anidride solforica liquida è possibile sostituire un idrogeno in posizione adiacente al carbossile, formando composti che si isomerizzano ad alfa-solfoderivati, usati in generale come esteri metilici per applicazioni nella detergenza.





### L'autossidazione

Sotto questo nome si classifica un insieme di reazioni che iniziano con l'addizione per sostituzione, in modo spontaneo, dell'ossigeno atmosferico ad un acido grasso e sfociano successivamente, in modo alquanto complesso, sotto il profilo chimico, nella rancidità (Lundberg 1961; Frankel 1984; Gunstone 1984).

Le reazioni coinvolte si possono definire a catena caratterizzate da fattori di accrescimento superiori ad 1.

Sebbene il fenomeno interessi prevalentemente i centri attivi, adiacenti ai doppi legami, esso può avvenire anche sul carbonio adiacente al gruppo carbossilico, centro reattivo, negli acidi grassi saturi.

Punto di partenza della catena iniziale è l'attivazione di uno dei centri attivi, adiacente al doppio legame o al gruppo carbossilico, (acidi grassi saturi) che può avvenire per esempio fotochimicamente (nel campo dell'ultravioletto) o attraverso altri sistemi energetici o chimici di attivazione:

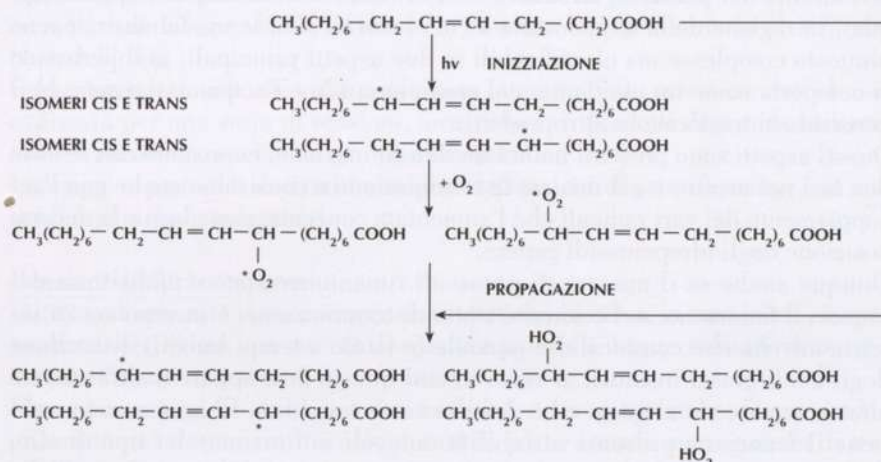


FIGURA 1. Andamento dell'autossidazione (perossidi) nel tempo.

dall'acido oleico possono formarsi due diversi radicali che successivamente reagiscono con ossigeno.

I radicali perossidici sottraggono un idrogeno, ad una molecola intatta, generando due nuovi radicali e 2 composti relativamente stabili, i perossidi, così come due radicali.

Poiché la formazione dei 2 radicali isomeri iniziali è sempre attiva, ad essa si somma la reazione che porta agli ossiradicali e quindi il numero di essi in gioco si moltiplica, in funzione dell'apporto di energia e di ossigeno.

Con riferimento allo schema, corrispondono alle prime 2 fasi della reazione di autossidazione rispettivamente di iniziazione e propagazione, cui succede una terza (C), impropriamente chiamata di terminazione (figure 1).

Durante le prime 2 fasi, presentate negli schemi esiste una stretta proporzionalità fra contenuto di perossidi (generalmente misurato come numero di perossidi) e tempo.

La fase di iniziazione è contrastata da un certo numero di sostanze, dette antiossidanti, che bloccano il cammino, agendo sia sui radicali alchilici (quenching) sia su quelli perossidici, ossidandosi esse stesse (e quindi riducendoli) con formazione in generale di loro composti perossidici ma di natura più stabile perché stabilizzati dalla risonanza.

Naturalmente in tal modo la funzione antiossidante viene ad esaurirsi nel tempo; finché è attiva essa determina quello che comunemente si definisce come periodo di induzione (tratto A della figura 1).





Nell'olio di oliva, come si vedrà più avanti sono presenti oltre gli antiossidanti della classe dei tocoferoli, comuni agli oli vegetali anche una serie di sostanze fenoliche, semplici e complesse che agiscono sia come antiossidanti esse stesse, sia sinergizzando l'azione dei tocoferoli.

Oltre alla presenza di antiossidanti che determinano la lunghezza del tratto iniziale, sul fenomeno ha impatto determinante la composizione acidica; infatti fra gli acidi grassi si esistono forti differenze di suscettibilità all'autossidazione.

Fatto 0 l'acido saturo, il monoinsaturo è a livello 1, il diinsaturo 2 ed il triinsaturo 3; in pratica il diinsaturo si ossida a velocità doppia del monoinsaturo e così via. Tutto ciò ha impatto su tutte e tre le fasi dell'autossidazione, accorciando il periodo di induzione, incrementando l'inclinazione del tratto di propagazione e modificando la fase terminazione.

Maggiore è il contenuto di acido oleico, a parità di acidi saturi dunque l'olio è meno ossidabile come si verifica per l'olio di oliva nel confronto degli altri oli vegetali.

La stabilità dei perossidi è relativa ed essi iniziano a decomporsi appena formati, in ragione della temperatura a cui si trova l'olio; le trasformazioni sono piuttosto complesse ma classificabili in due aspetti principali: a) il perossido si comporta come un ossidante, nel senso in cui lo è l'acqua ossigenata; b) il perossido si trasforma in altri prodotti.

Questi aspetti sono presenti nella fase di terminazione, coesistono con le altre due fasi nel mentre è già iniziata la terminazione e coesistono anche con l'accoppiamento dei vari radicali che l'aumentata concentrazione loro e la decomposizione degli idroperossidi genera.

Dunque anche se il numero di perossidi rimane invariato o addirittura decresce, il fenomeno, nel cosiddetto tratto di terminazione, è in una fase di intensa attività che conduce alla parziale (o totale a tempi lunghi) distruzione degli acidi grassi insaturi; ai sensi umani questa fase appare manifesta, sia olfattivamente sia al gusto ed è definita come rancidità. Chimicamente, sebbene il fenomeno presenti variabilità notevoli in funzione del tipo di olio, delle circostanze e della sua storia precedente, si può affermare che nell'olio rancido:

- sono presenti prodotti volatili di natura aldeidica ed in subordine chetonica, generalmente insaturi; essi provengono prevalentemente dall'azione ossidante del perossido sugli acidi grassi insaturi e sono a basso numero di atomi di carbonio;
- sono presenti composti di struttura idrocarburica, insaturi e poliinsaturi generalmente coniugati che provengono da trasposizioni; quelli a più alto peso molecolare sono formati dalla copulazione di radicali alchilici;
- sono presenti acidi grassi della lunghezza originaria ma recanti funzioni chetoniche ed ossidriliche, legati alla molecola trigliceridica;
- sono presenti alcoli generalmente insaturi e coniugati formati dagli stessi meccanismi evidenziati;
- sono presenti polimeri di acidi grassi, con punti di legame Carbonio-Carbonio, Carbonio-Ossigeno, Ossigeno-Ossigeno, nella molecola trigliceridica;
- sono presenti acidi grassi con funzioni aldeidiche chetoniche e alcoliche, di lunghezza minore di quelli originari, legati alla molecola trigliceridica.

Si tratta dunque di un quadro altamente complesso, poco caratterizzabile analiticamente, per la varietà degli individui chimici simultaneamente presenti.

In presenza di componenti estranei all'olio, come accade nella cottura degli alimenti, il quadro può modificarsi anche profondamente per l'intervento di interazioni con essi o con loro prodotti di demolizione ma anche per un'azione protettiva o catalitica che essi possono indurre.





Ad esempio è noto che i metalli hanno una profonda influenza sui fenomeni autossidativi quando possono intervenire, come trasportatori di cariche, nei fenomeni ossidativi.

Essi sono in genere presenti già nell'olio, sia come costituenti naturali sia perché provengono dalle azioni tecnologiche ma la loro concentrazione può aumentare perché innalzata dalla presenza negli alimenti a contatto con l'olio. La presenza di clorofilla, sia dell'olio sia eventualmente proveniente dagli alimenti, può avere una marcata influenza sui fenomeni ossidativi, attraverso fenomeni definibili come fotochimici e di trasporto di ossigeno.

Dunque nell'autossidazione possono delinearsi vari scenari sia di decorso sia di composti di neoformazione, in funzione delle molte variabili del processo che in linea di massima è dominato dalla composizione acidica e dal patrimonio antiossidante, aspetti entrambi favorevolmente presenti nell'olio d'oliva.

#### Reazioni della glicerina

I gliceridi sono costituiti, oltreché da acidi grassi, da glicerina nelle proporzioni molari di 1:3; per l'olio di oliva ciò corrisponde mediamente al 10% del peso dell'olio.

Come è già stato rilevato essa può essere ottenuta dalla scissione dell'olio ed utilizzata per una serie di reazioni, formando vari prodotti di grande utilizzazione industriale, anche nel campo alimentare.

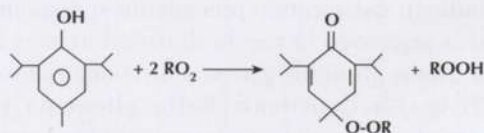
La maggior parte dei derivati ha origine da reazioni di esterificazione, sia con acidi organici sia inorganici.

#### Reazioni di altri componenti

Data la complessità della composizione dell'olio di oliva, in termini di componenti minori, esiste una varietà di reazioni possibili, legate individualmente a ciascuna classe chimica.

Esse possono essere sfruttate a fini analitici, come già avviene; in parte sono utilizzate nei trattamenti tecnologici ed in parte sono la conseguenza di trasformazioni spontanee.

Esempio di quest'ultimo caso è la trasformazione degli antiossidanti nell'autossidazione, secondo la reazione generale (applicabile ai composti fenolici):



Gli steroli sono presenti negli oli in parte nella forma libera, in parte esterificata: quest'ultima subisce la reazione di saponificazione o per converso di esterificazione (da steroli ad esteri).

Inoltre gli steroli possono dare luogo ad una serie di reazioni, come la disidratazione, a formare idrocarburi ciclici, con legami coniugati, isomerizzazioni, in presenza di acidi di Lewis come catalizzatori.

Reazioni consimili presentano gli alcoli triterpenici ed i metilsteroli.

Nell'olio di oliva è presente una certa quantità di clorofilla; essa può intervenire nelle reazioni di autossidazione, come trasportatore di ossigeno. Questa funzione, assieme ad altre reazioni, soprattutto di natura fotochimica, tendono a degradarla nei costituenti primari, con perdita di colore per l'olio.

Una menzione a sé stante meritano i dioli triterpenici dell'olio di oliva per la loro capacità di ossidarsi in presenza di forti ossidanti, con apertura nell'anel-





lo A che reca di due ossidrili; ciò provoca ovviamente la loro scomparsa, in termini analitici, assecondata dai successivi processi di raffinazione.

## COMPOSIZIONE CHIMICA DELL'OLIO

I gliceridi rappresentano circa il 98% di un olio vergine e poco meno dell'olio di sansa, se si escludono gli acidi grassi liberi che nell'ultimo, prima della raffinazione, possono rappresentare una elevata frazione.

Il contenuto di acidi liberi dell'olio vergine viene utilizzato per la sua classificazione nelle varie categorie, come si vedrà in altra sezione.

Come premessa generale alla composizione chimica dell'olio si deve evidenziare il fatto che esso, come prodotto naturale, è soggetto a variabilità, almeno da un punto di vista quantitativo, in relazione ai suoi componenti.

Si deve inoltre segnalare che molte delle reazioni di biosintesi che producono sia i componenti principali sia i minori, sono spesso incomplete o hanno deviazioni collaterali che appunto determinano la presenza di un numero notevole di componenti minori; la variabilità di composizione è anche funzione di condizioni pedoclimatiche (Fedeli, Cortesi, 1993).

La raffinazione, quando venga praticata, può modificare taluni aspetti compositivi (Fedeli et al., 1971; Fedeli, Daghetta, 1972).

Ci si riferisce pertanto qui all'olio vergine, per delinearne la composizione.

### GLI ACIDI GRASSI

Gli acidi grassi che formano i gliceridi dell'olio d'oliva indicati insieme con alcune caratteristiche nella tabella 2 variano in termini percentuali per differenze anche notevoli in funzione delle zone di produzione (Tiscornia, 1974; Paganuzzi, 1974).

La composizione minima e massima degli oli di oliva italiani è indicata nella tabella 3 insieme con quella di oli di altre provenienze; in particolare la composizione dell'olio della Tunisia differisce dalla media generale per un più alto tenore degli acidi 18:2 e 16:0, a scapito della concentrazione di 18:1.

Differenze consimili sono presenti anche in produzioni di altre zone ma rappresentano più l'eccezione che la regola.

### I TRIGLICERIDI

Gli acidi grassi indicati nel capitolo precedente si dispongono nei trigliceridi degli oli di oliva seguendo la regola di distribuzione 1,3-random-2-random, secondo la quale gli acidi grassi saturi occupano le posizioni corrispondenti agli ossidrili primari della glicerina (1,3, considerate equivalenti) mentre gli insaturi oltre ad occupare le posizioni primarie rimanenti, esterificano anche l'ossidrile in posizione 2 (Gunstone, 1967; Pulido, 1992; Capella, 1964). Questo fatto ha conseguenze analitiche importanti, illustrate più avanti.

I principali trigliceridi sono indicati nella tabella 4, suddivisi in classi di ECN (Equivalent Carbon Number) eguale (Cortesi, 1992; Cortesi, 1990).

Essi sono calcolati secondo la regola sopra indicata, a partire dagli acidi grassi della tabella 3.

### I COMPONENTI MINORI

Come già si è avuto occasione di rilevare, nell'olio di oliva è presente un'importante frazione di componenti minori, sia di natura gliceridica sia non gliceridica; questi ultimi appaiono talvolta, in funzione della loro struttura, esterificati con gli acidi grassi che formano l'olio (Fedeli, 1977; Mariani, 1993; Mariani, 1991).





**TABELLA 3**  
**ACIDI GRASSI DI OLI DI DIVERSE PROVENIENZE**  
 (Paganuzzi, 1974; Tiscornia, 1974).

|      | ISRL | SPGN | TRCH | ARGN | TNSA | ITGR | USA  |
|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 16:0 | 12,1 | 8,4  | 12,8 | 15,3 | 18,6 | 9,5  | 5,7  |
| 16:1 | 0,4  | 0,5  | 0,7  | 1,6  | 2,2  | 1,5  | 0,3  |
| 17:0 | 0,1  | 0,1  | 0,1  | 0,1  | 0,2  | 0,1  | 0,0  |
| 17:1 | 0,1  | 0,1  | 0,1  | 0,1  | 0,2  | 0,1  | 0,0  |
| 18:0 | 4,0  | 2,4  | 2,3  | 2,3  | 2,3  | 2,4  | 1,8  |
| 18:1 | 72,3 | 81,1 | 71,7 | 67,0 | 59,2 | 76,2 | 81,7 |
| 18:2 | 10,0 | 6,7  | 11,7 | 13,0 | 16,6 | 9,5  | 10,5 |
| 18:3 | 0,5  | 0,4  | 0,2  | 0,2  | 0,4  | 0,6  | -    |
| 20:0 | 0,4  | 0,3  | 0,2  | 0,1  | -    | 0,3  | -    |
| 20:1 | 0,1  | -    | 0,2  | 0,2  | -    | 0,2  | -    |
| 20:0 | 0,0  | -    | 0,0  | 0,1  | -    | 0,1  | -    |

ISRL = Israele; SPGN = Spagna; TRCH = Turchia; ARGN = Argentina; TNSA = Tunisia;  
 ITGR = Italia, Grecia; USA = N. America.

#### I componenti minori di natura gliceridica

Oltre che nei trigliceridi, la glicerina è presente in altre strutture ad essi connessi, parte derivanti dall'idrolisi di natura enzimatica nel frutto, parte, verosimilmente, da una biosintesi incompleta (Cortesi, 1992). Essi sono i mono- ed i di- gliceridi degli stessi acidi grassi che compongono l'olio.

**TABELLA 4**  
**PRINCIPALI TRIGLICERIDI DI VARI OLI D'OLIVA**

| ECN | Gli. | TNSA | SPGN | ITGR | ECN | Gli. | TNSA  | SPGN  | ITGR  |
|-----|------|------|------|------|-----|------|-------|-------|-------|
|     |      | %    | %    | %    |     |      | %     | %     | %     |
| 42  |      | 1,00 | 0,19 | 0,47 | 46  |      | 35,02 | 17,53 | 24,43 |
|     | MLL* | 0,18 | 0,10 | 0,04 |     | PLP  | 1,67  | 0,12  | 0,12  |
|     | LOT* | 0,23 | 0,13 | 0,26 |     | MOP* | 1,63  | 0,22  | 0,69  |
|     | LLL  | 0,44 | 0,03 | 0,09 |     | LOP* | 12,29 | 2,93  | 4,41  |
| 44  |      | 8,95 | 2,34 | 4,40 |     | OMM* | 2,25  | 0,99  | 2,59  |
|     |      |      |      |      |     | LOO* | 16,96 | 13,27 | 16,48 |
|     | MOL* | 1,26 | 0,16 | 0,65 | 48  |      | 49,81 | 73,68 | 64,81 |
|     | LLP  | 1,72 | 0,12 | 0,27 |     | POP  | 5,96  | 1,47  | 1,77  |
|     | TOO* | 0,41 | 0,79 | 1,04 |     | POO  | 21,92 | 17,73 | 17,68 |
|     | LOL* | 4,76 |      |      |     | OOO  | 20,16 | 53,59 | 44,05 |
|     |      |      |      |      |     | LOS* | 1,52  | 0,84  | 1,12  |
|     |      |      |      |      | 50  |      | 4,19  | 5,89  | 5,36  |
|     |      |      |      |      |     | POS  | 1,48  | 0,84  | 0,90  |
|     |      |      |      |      |     | SOO  | 2,72  | 5,06  | 4,47  |

ECN = Numero di atomi di carbonio equivalenti; Gli. = Gliceridi; \* Somma degli isomeri;

TNSA = Tunisia; SPGN = Spagna; ITGR = Italia, Grecia.

Più abbondante è la frazione di-gliceridica, l'analisi della quale può consentire di giudicare la freschezza dell'olio, essendo la concentrazione di alcuni di essi crescente in funzione della qualità del frutto di origine (Cortesi, 1992).





La tabella 5 dà alcune indicazioni relativamente alle concentrazioni. Sono presenti, fra i componenti minori gliceridici, i fostatidi, in misura estremamente ridotta, rispetto agli oli da semi (40-135 ppm) (Vitagliano, 1960; Vitagliano, 1961; Mancha, 1974).

TABELLA 5  
CONCENTRAZIONI DI DIGLICERIDI IN OLI VERGINI (EXTRA)

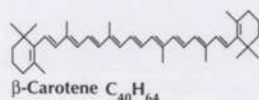
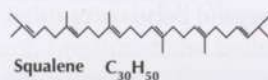
| Olio | Tot% | %LO  | %LP  | %OO  | %PO  | %PP  |
|------|------|------|------|------|------|------|
| S1   | 1,34 | 0,02 | 0,18 | 0,12 | 0,82 | 0,20 |
| S2   | 1,45 | 0,03 | 0,22 | 0,14 | 0,87 | 0,19 |
| S3   | 1,63 | 0,08 | 0,25 | 0,28 | 0,82 | 0,20 |
| S4   | 2,10 | 0,07 | 0,28 | 0,33 | 1,15 | 0,27 |

L = Linoleico; O = Oleico; P = Palmitico

#### Idrocarburi, alcoli lineari e ciclici

Idrocarburi lineari, della serie iso ed anteiso sono componenti degli oli di oliva (Capella, 1963a) insieme con notevoli quantità di squalene (150-800 ppm). Pure presente è il beta-carotene, precursore biochimico della vitamina A, in concentrazioni assai ridotte (qualche ppm) (Tiscornia, 1982).

#### IDROCARBURI TERPENICI DELL'OLIO D'OLIVA

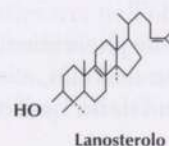
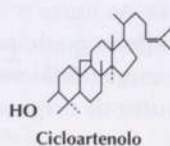
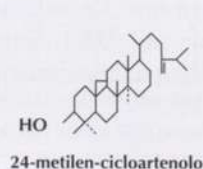
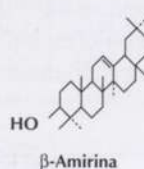
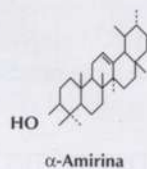


La presenza di idrocarburi policiclici è stata oggetto di studio; i contenuti sono assai limitati, pochi microgrammi per kg (Jung, 1962; Jung, 1963; Jung, 1964; Horward, 1966; Borneff, 1966; Borneff, 1967; Ciusa, 1965; Ciusa, 1968; Ciusa, 1970; Ciusa, 1974; Ciusa, 1980; Morgante, 1973).

Negli oli di oliva è presente una serie di composti, probabilmente derivati da una reazione biosintetica collaterale a quella che porta agli acidi grassi e cioè gli alcoli lineari con numero di atomi di carbonio compresi fra 18 e 28 numero di atomi di carbonio (Vitagliano, 1976; Camera, 1978; Fedeli, 1977).

Un insieme di composti particolarmente interessanti sono gli alcoli triterpenici; il 24-metilencicloartanolo è in generale il componente predominante, ac-

#### ALCOLI TRITERPENICI

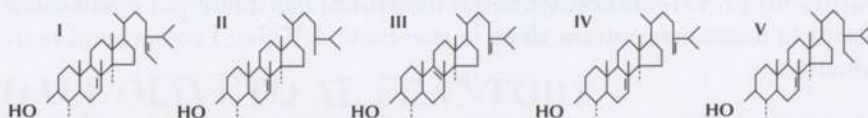




compagnato da cicloartenolo e da alfa e beta-amirina (Jacini, 1967; Fedeli, 1966; Fedeli, 1968; Fiechi, 1966; Fedeli, 1974).

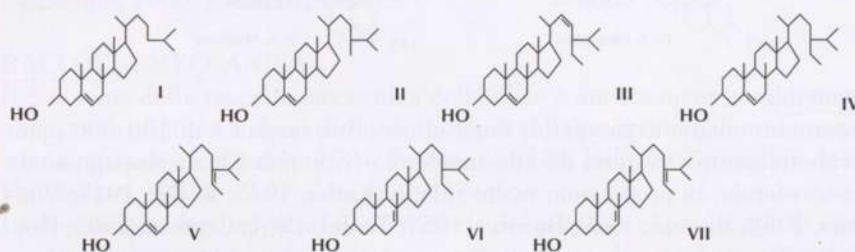
Simili nelle strutture ai primi 2 sono i metilsteroli (Fedeli, 1974), probabilmente prodotti della loro demetilazione:

#### METILSTEROLI DELL'OLIO D'OLIVA



Fra essi l'obtusifoliolo ed il citrostadienolo. Con una ulteriore demetilazione si perviene agli steroli (Capella, 1963; Fedeli, 1966; Fedeli, 1974; Itoh, 1973; Fedeli, 1977):

#### STEROLI DELL'OLIO D'OLIVA

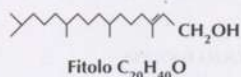


Questi ultimi rivestono un'importanza analitica particolare, data la peculiarità e specificità della loro presenza nell'olio di oliva, in termini qualitativi e quantitativi, tra tutti gli oli e grassi noti.

Triterpeni pentaciclici bifunzionali sono eritrodiole e l'uvaolo; essi sono tipici componenti dell'epicarpo dell'oliva (Kotakis, 1967; Fedeli, 1973; Mariani 1973).

La loro determinazione analitica riveste importanza, come vedremo in seguito, poiché essi sono presenti in quantità contenute (meno del 4, 5% sul totale della frazione sterolica) negli oli di pressione mentre sono molto elevate le concentrazioni negli oli estratti a solvente (oli di sansa), per la loro relativa insolubilità nell'olio.

Nella frazione alcolica di natura terpenica è ancora da annoverare il fitolo che probabilmente trae origine dalla demolizione della clorofilla (Jacini, 1967):



Gli alcoli lineari e ciclici sono presenti sia sotto forma libera sia esterificata, mentre sempre esterificati sono gli alcoli a basso peso molecolare, etilico e metilico; la loro concentrazione è apprezzabile nell'olio (Fedeli, 1972).

La saponificazione è uno dei mezzi per concentrare, dopo eliminazione della frazione dei saponi, e studiare gli alcoli di ogni natura presenti in un olio di oliva; questa è generalmente la via seguita sia per ricerche sia per fini analitici.

La cristallizzazione frazionata della frazione gliceridica permette anch'essa di concentrare la frazione indicata, in forma intatta per fini di ricerca (Fedeli, 1974).

Metodi combinati di cromatografia liquida, gassosa e di spettrometria di massa sono oggi frequentemente usati per lo scopo di cui sopra (Mariani, 1991 a, b; Mariani, 1993).

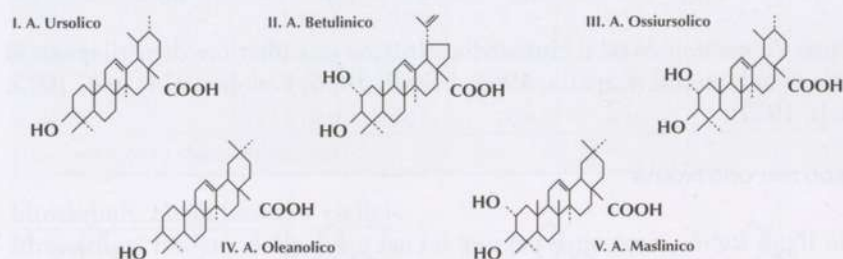




### Altre sostanze di natura terpenica

Una frazione interessante di parecchi acidi terpenici è presente nell'olio vergine ed ovviamente nell'olio di sansa grezzo (Parisi, 1931; Peano, 1901; Scurti, 1911; Scurti, 1912; Vioque, 1961; Caglioti, 1962, Caglioti, 1960; Thiers, 1959; Fedeli, 1977).

Essi sono in parte della serie oleanolica ed in parte di quella ursolica e sono costituenti prevalenti dell'epicarpo del frutto, dal quale possono essere estratti in forma concentrata, dopo la rimozione dell'olio. I componenti individuati:



### I tocoferoli

Il contenuto medio di tocoferoli degli oli di oliva vergini è di 150-300 ppm, prevalentemente costituito da alfa-tocoferolo (vitamina E), accompagnato da beta-tocoferolo, in proporzioni molto ridotte (Kofler, 1945; Kofler, 1947; Vitaliano, 1958; Bertoni, 1959; Bunyan, 1957; Taufel, 1961; Gracián, 1965; Herting 1963).

Contenuti diversi da quelli indicati possono essere presenti nell'olio in funzione di particolari condizioni pedoclimatiche.

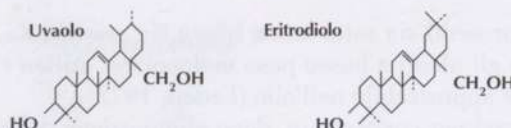
### Componenti fenolici

Una nutrita serie di componenti fenolici è presente negli oli di oliva vergini, parte in concentrazioni basse, parte in concentrazioni sensibili. Alcuni di essi fanno parte dell'aroma dell'olio e sono descritti insieme a questi.

Più importanti per concentrazione e singolarità sono tirosolo ed idrossitirosolo ed i loro derivati (Cortesi, 1977; Cortesi, 1981; Cortesi, 1983; Cortesi, 1985; Fedeli, 1983).

Per i derivati si tratta di un insieme di un folto gruppo di individui chimici, di natura esterea (esteri dell'acido elemolico al gruppo alcolico del tirosolo e dell'idrossi tirosolo), la struttura di alcuni di loro è stata elucidata in tempi recenti:

#### DIALCOLI TRITERPENICI DELL'OLIO D'OLIVA



Verosimilmente essi provengono da glucosidi propri del frutto dalla cui idrolisi parziale derivano agliconi solubili nell'olio.

L'ulteriore idrolisi, possibile durante le fasi di gramolatura, scinde il legame estere e libera tirosolo ed idrossitirosolo che essendo ripartibili in acqua, sono in parte persi nelle acque di vegetazione.

Gli esterati sono legati e forse sono i responsabili del gusto amaro e piccante dell'olio, ma per il momento non è dato attribuire ad un composto specifico queste sensazioni organolettiche.





### I componenti aromatici

L'olio vergine ha un peculiare aroma che gli deriva dalla presenza di un elevato numero di sostanze presenti nel complesso a livello di 250-500 ppm (Fedeli, 1973; Fedeli, 1974; Fedeli, 1976; Flath, 1973; Nawar, 1969; Nawar, 1970). I principali componenti sono elencati nella tabella 6. Secondo Guth e Grosch (Guth, 1991) i principali responsabili dell'aroma sarebbero quelli indicati nella tabella 7, accanto alla sensazione che genererebbero.

## DALL'OLIVETO AL FRANTOIO

La tecnologia che conduce dal frutto all'olio è piuttosto complessa e peculiare e spesso alla sua buona impostazione è affidata la qualità del prodotto; raccogliere le olive al giusto grado di maturazione, processarle in un tempo ragionevole, utilizzare gli adatti impianti ed operare in condizioni ottimali di pulizia sono pregiudiziali alla buona riuscita dell'operazione (Kiritsakis, 1991; Papanastassiou, 1966; Frezzotti, 1956).

### RACCOLTA MECCANICA

Il problema della raccolta meccanica delle olive è ancora materia in divenire, nonostante gli intensi sforzi di ricerca profusi nella prospettiva di creare un sistema ottimale (Kiritsakis, 1984; Jacoboni, 1978; Luh, 1975; Fridley, 1969; Fontanazza, 1993).

La descrizione degli apparati non è materia del presente capitolo, che fa riferimento all'argomento solo per descrivere l'itinerario che conduce alla produzione dell'olio e le regole di buona procedura adatte a produrre al meglio della qualità.

In linea generale le macchine, con varie modalità, sono basate sul principio dello scuotimento della pianta o dei rami; una buona parte dei frutti è raccolta mediante reti, una frazione ridotta sfugge al sistema di raccolta ed è eventualmente recuperata successivamente.

La parte di olive recuperata successivamente può, secondo le modalità ed i tempi del recupero, essere di qualità inferiore alla prima e quindi incapace (o meno suscettibile) a dare un olio di qualità.

La raccolta meccanica è soprattutto valida quando l'oliveto abbia un impianto adatto all'utilizzo delle macchine, sia per struttura sia per tempi di maturazione. Per facilitare l'azione meccanica sono stati proposti prodotti che diminuiscono la forza di adesione fra frutto e ramo (cascolanti), che tuttavia hanno trovato scarso impiego (Hartmann, 1970; Hartmann, 1976).

### RACCOLTA MANUALE

La raccolta manuale è certamente la tecnica più antica, sia quando viene realizzata mediante caduta naturale del frutto (cascola) sia quando viene effettuata manualmente (brucatura) ed infine mediante semplici strumenti di perticatura. In tutti i casi l'uso di reti per raccogliere i frutti è di rigore, poiché previene i danni, conseguenti a rottura dell'epicarpo e al contatto con il terreno e i suoi agenti distruttivi.

### I POSSIBILI DANNI AL FRUTTO

A parte le infestazioni, causa prima di danni ai frutti ed oggetto di altri capitoli, è importante ricordare che l'integrità del frutto è condizione indispensabile per la preparazione di un olio di qualità.

L'abrasione dell'epicarpo, comunque prodotta, genera, soprattutto a contatto con il terreno, una serie di azioni enzimatiche che tendono ad alterare l'olio contenuto nelle cellule.



Trasporto di olive.



Olivo in fase giovanile.





**TABELLA 6**  
**COMPONENTI VOLATILI DELL'OLIO VERGINE**

**ESTERI**

- Aromatici  
Etilbenzoato  
Metilsalicilato  
Etilfenilacetato
- Alifatici  
Etilacetato  
Etilpropionato  
Metilbutirrato  
Etil-2-metilpropionato  
2-metil-1-propilacetato  
Metil-3-metilbutirrato  
Etilbutirrato  
Propilpropionato  
Metil-n-pentanoato  
Etil-2-metilbutirrato  
Etil-3-metilbutirrato  
Metil-n-esanoato  
Metil-n-eptanoato  
Metil-n-ottanoato  
Etil-n-ottanoato  
Etil-n-nonanoato  
Etil-n-decanoato  
Metilpalmitato  
Ethilpalmitato  
Etilpalmitato  
Etiloleato  
Metil linoleato  
Etil linoleato

**IDROCARBURI**

- Aromatici  
Naftalene  
Etilnaftalene  
Dimetilnaftalene  
Acenaftene  
Achilbenzeni
- Alifatici  
n-Ottano

**ALCOLI**

- Aromatiche  
2-feniletan-1-olo
- Alifatici  
Metanolo  
Etanolo  
Metilpropan-1-olo  
Penten-1-olo  
3-metilbutan-1-olo  
2-metilbutan-1-olo  
3cis-esen-1-olo  
Esan-1-olo  
2trans-esen-1-olo  
Eptan-1-olo  
Ottan-1-olo  
Noanan-1-olo
- Terpenici  
1,8 cineolo  
Linalolo  
 $\alpha$ -terpinéol  
Lavandulolo

**ALDEIDI**

- Aromatiche  
Benzaldeide
- Alifatiche  
Etan-1-ale  
n-propan-1-ale  
3-metilbutan-1-ale  
2-metilbutan-1-ale  
n-butan-1-ale  
n-pentan-1-ale  
2trans-penten-1-ale  
2cis-penten-1-ale  
n-esan-1-ale  
2cis-esen-1-ale  
2trans-esen-1-ale  
n-eptan-1-ale  
2,4-esadien-1-ale  
2cis-epten-1-ale  
2trans-epten-1-ale  
n-ottan-1-ale  
2,4-eptadien-1-ale  
(2 isomeri)  
2trans-otten-1-ale  
n-nonan-1-ale  
2trans-nonen-1-ale  
2,4-nonadien-1-ale  
2trans-decen-1-ale  
2,4-decadien-1-ale  
(2 isomeri)  
2trans-undecen-1-ale

**CHETONI**

- Aromatici  
Acetofenone
- Alifatici  
Acetone  
3-metilbutan-2-one  
n-pentan-3-one  
n-esan-2-one  
n-ottan-2-one  
n-nonan-2-one  
2-metil-2epten-6-one

**ETERI**

- Aromatici  
Metossibenzene  
1,2-dimetossibenzene





TABELLA 7  
RELAZIONE TRA COMPONENTI ED AROMA

| Composto                    | Sensazione           |
|-----------------------------|----------------------|
| 3-exenolo                   | Foglia, Verde        |
| Esanale                     |                      |
| 2-esenale                   | Verde, Grasso, Amaro |
| 3-esenale                   | Verde, Mela          |
| Etilmetilbutirrato          | Fruttato             |
| 3-esenilacetato             | Fruttato             |
| Etilcicloesanoato           | Fruttato             |
| Decadienale                 | Fritto               |
| 2-nonenale                  | Grasso               |
| 4-metossi-2-metilbutantiolo | Ribes                |

In particolare si verificano reazioni di idrolisi, di autossidazione enzimatica e la proliferazione, a spese del frutto di microorganismi che impartiscono cattivi sapori all'olio.

In effetti, molte di queste possibilità di danneggiamento dell'olio prodotto trovano espressione nella descrizione dei caratteri organolettici difettosi (Psylakakis, 1980; Martínez Suárez, 1975).

#### IL TRASPORTO DELLE OLIVE

Sebbene non siano necessari particolari macchinari per il trasporto dei frutti, è bene ricordare che in questa fase possono avvenire danneggiamenti i cui effetti sono stati indicati nel precedente paragrafo. È bene tenere presente che l'oliva è un frutto e come tale al pari di esso, sensibile agli urti.

Anche se la trasformazione in olio è il fine principale della raccolta dell'oliva, la presenza di danneggiamenti al tegumento e un differimento nel tempo delle operazioni di spremitura, causano danni irreparabili alla qualità.

Per queste ragioni si dovrebbe tendere ad evitare il trasporto alla rinfusa ma curare di predisporre dei contenitori che consentano la creazione di strati di spessore non troppo elevato, dell'ordine dei 25 cm che consentono l'accatastamento in uno spazio relativamente ristretto, senza provocare compressioni.

#### LA CONSERVAZIONE DEL FRUTTO

Due sono le precipue azioni che gli enzimi contenuti nel frutto possono svolgere: una idrolitica ed una ossidativa a causa della presenza di lipasi e di lipossidasi in ambiente fortemente acquoso.

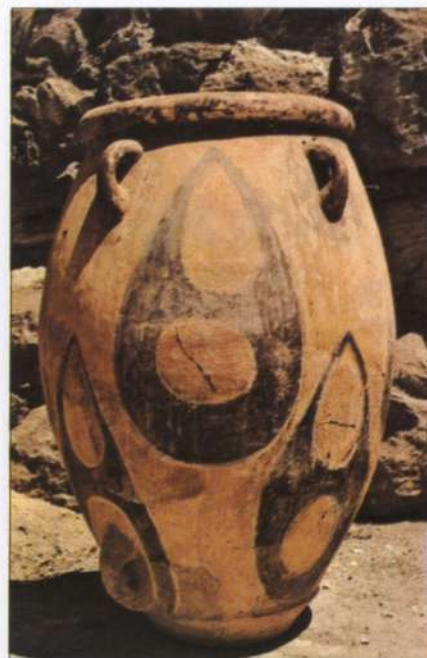
L'azione idrolitica prevale in genere su quella ossidativa per problemi meccanici relativi al trasporto dell'ossigeno all'interno del frutto, facili solo quando il frutto è molto danneggiato.

Perché le azioni sopra indicate possano essere incisive sulla qualità degli oli ottenuti, due sono i fattori determinanti: la non integrità del frutto che ha la duplice funzione di mettere a contatto, attraverso la rottura delle cellule, l'olio e gli enzimi, nonché di fornire ossigeno attraverso il contatto con aria.

Sistemi enzimatici diversi da quelli propri dell'oliva possono essere presenti come risultato del contatto con il terreno della polpa e l'istaurarsi di colonie in sviluppo di microorganismi.

L'altro fattore è ovviamente il tempo di conservazione del frutto che tende ad aumentare esponenzialmente, l'estensione dei fenomeni.

Si può inoltre affermare che in linea generale il primo risultato delle alterazioni è rivolto alle qualità organolettiche più che alle caratteristiche propriamente chimiche.



Anfora per la conservazione dell'olio di oliva proveniente dal Palazzo di Festos (Creta, Grecia).







FIGURA 2. Estrazione dell'olio dalle olive per pressione.

Spesso, a riprova dell'entità delle trasformazioni avvenute, si notano alterazioni di un certo grado, a livello p.es. dei componenti minori.

In ogni caso è preferibile raccogliere quanto più prontamente possibile i frutti, evitando il loro contatto con il terriccio, e conservarli non in mucchio ma in contenitori aerati che formino strati di circa 25 cm.

Come già si è osservato, questa pratica è poco dispendiosa nei confronti dello spazio, ma produttiva ai fini della conservazione.

Ogni altro tipo di conservazione (in soluzioni acquose, variamente trattate, in atmosfere inerti, in frigoriferi ecc.) risulta inapplicabile parte per ragioni tecniche, parte per i costi che ne derivano, ma soprattutto ai fini della preservazione della qualità.

## MECCANICA OLEARIA

Come per ogni altra oleaginosa, il problema principale dell'estrazione dell'olio consiste nella rottura delle cellule oleifere per permettere ai vacuoli di fuoriuscire e di coalescere in gocce di maggiori dimensioni.

Nella tecnologia dell'olio di oliva questo principio assume aspetti peculiari e presenta un certo numero di difficoltà che derivano dalla struttura del frutto e dalla notevole quantità di acqua presente.

Come per altri tipi di tecnologie estrattive, la materia prima, in questo caso un frutto, deve essere preparata e condizionata attraverso una serie di stadi, apparentemente meccanici ma in realtà complessi per molti aspetti, dalla cui corretta esecuzione dipende la qualità finale dell'olio, sempre nel caso che la materia prima sia di buona qualità (figura 2).

La preparazione ha risvolti non solo qualitativi ma anche quantitativi, essendo legata alle rese ottenibili per via fisica.

### IL LAVAGGIO ED I SUOI ASPETTI

Questa operazione è importante per l'eliminazione di materiale estraneo, sia derivante dalla pianta (foglie, rametti ecc.) sia dal terreno (terriccio ecc.) sia dai trattamenti con ogni tipo di fitofarmaco (figura 2).

La qualità dell'acqua è ovviamente importante, relativamente alla eventuale presenza di contaminanti.

Sconsigliabile è l'uso di detergenti, ancorché potrebbero riuscire utili sotto alcuni punti di vista, nella presunzione che la loro completa eliminazione possa essere alquanto difficile, data la loro natura lipofila.



Un rudimentale frantoio.





### LA MOLITURA ED I SUOI ASPETTI

In senso chimico e fisico, il trattamento è assai importante poiché mette in contatto l'olio, prima protetto all'interno della cellula oleifera, in modo intimo con gli altri costituenti della stessa e di altre parti del frutto, con il loro carico enzimatico.

Anticamente l'operazione era condotta con un sistema di cilindri ruotanti su un bacino con una base di pietra che fungeva da contenitore della pasta; un rudimentale sistema di avanzamento costituito da alette metalliche, permetteva la miscelazione ed il trasporto della pasta verso l'uscita (figura 3). Il materiale di costruzione, la pietra, fu successivamente rimpiazzato da strutture metalliche non sempre con vantaggio per la qualità del prodotto finale, soprattutto con alcune varietà di olive. Mulini a martelli sono pure utilizzati, ma nonostante la loro praticità ed economicità presentano talvolta inconvenienti in termini di qualità dell'olio (figura 3).

Nella fase di molitura avvengono importanti trasformazioni, soprattutto a carico dei componenti più labili nei confronti degli enzimi idrolitici; ad es. taluni principi amaricanti o pungenti subiscono idrolisi che migliora la qualità dell'olio se l'operazione è condotta in modo da evitare altre più intense azioni idrolitiche, individuando per tentativi l'esatto tempo di molitura, differente per ogni tipo di olive.

Per quanto prima riportato, l'idrolisi dei glucosidi precursori è condizione necessaria a rendere solubili i fenoli complessi (componenti minori polari).

Questi medesimi aspetti sono presenti nella successiva fase di miscelazione, intesa ad uniformare la pasta ma soprattutto a provocare la coalescenza delle minute goccioline di olio, in unità di maggiori dimensioni le quali sono ovviamente meno prone a subire gli attacchi enzimatici.

In entrambe le fasi, i tempi operazionali sono decisivi per la qualità dell'olio ed essi devono essere adattati ai vari casi possibili di frutti, in base all'esperienza.

Nella miscelazione l'aumento di temperatura, attraverso scambio di calore con acqua calda, favorisce le operazioni e le rese; come limite di temperatura si indicano 25-30°C.

Esistono vari tipi di miscelatori generalmente basati sul concetto di lame ruotanti all'interno di un cilindro metallico che provvedono, attraverso un movimento lento (circa 20 rivoluzioni al minuto), alla miscelazione ed all'avanzamento della massa.

In tutti questi processi, quando si usino metalli, avvengono contaminazioni (e dissoluzioni) che tendono ad aumentare il contenuto di proossidanti (principalmente ferro).

### ESTRAZIONE A PRESSIONE

La separazione dei costituenti della pasta può avvenire in vari modi, di seguito indicati; il più antico strumento, tuttora usato, pur nella sua evoluzione meccanica è la pressa (Moreno Martínez, 1964; Petruccioli, 1975; Di Giovacchino, 1988).

#### Preparazione all'estrazione

Il procedimento è discontinuo, formato da varie fasi preparatorie all'estrazione e da fasi post-estrazione e nel suo complesso è assai macchinoso, costoso dal punto di vista della manodopera, aperto a possibili contaminazioni dall'ambiente se non perfettamente gestito.

In pratica le moderne presse, comunque ideate, operano la pressione su un «pacchetto» costruito di strati della pasta e di tessuto adatto a trattenere la stessa e costituito da materiale un tempo di natura vegetale (fibra di cocco o sparto) ora di nylon.

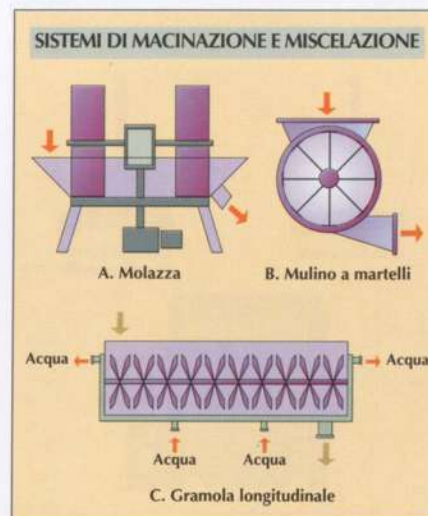


FIGURA 3. Sistemi di macinazione e miscelazione.





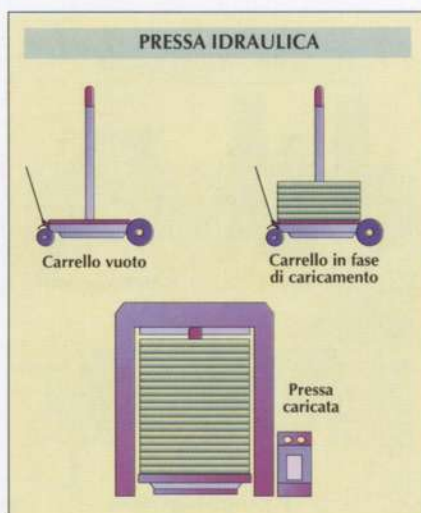


FIGURA 4. Pressa idraulica.

Il pacchetto, preparato a parte, viene successivamente trasferito al sistema idraulico dove la pressione viene gradualmente applicata sino a raggiungere valori dell'ordine di 400-500 Kg/cmq.

L'olio e l'acqua fuoriescono sia dai bordi laterali sia da un canale centrale (figura 4).

All'operazione di estrazione segue lo smontaggio del pacchetto i cui componenti, esclusa la sansa, vengono ritornati in testa al sistema.

L'olio fuoriuscito dalle presse può venire separato per decantazione spontanea o mediante centrifugazione in centrifughe verticali, da cui originano la fase acquosa (acqua di vegetazione) e l'olio. Secondo il grado di separazione si possono conferire differenti aspetti all'olio, dal perfettamente limpido all'opalescente, al torbido, in funzione delle preferenze della clientela.

Si deve menzionare il fatto che la presenza di particelle che rendono l'olio torbido è sempre accompagnata da una carica enzimatica che rende l'olio meno stabile e meno conservabile.

#### Conservazione ed immagazzinamento

L'olio depurato dalle acque di vegetazione viene in generale conservato per un certo tempo, soprattutto laddove i centri di produzione hanno capacità elevate e dove l'olio venga conferito all'ammasso.

Quando si tratti di olio vergine, esitabile come tale, la conservazione assume un aspetto importante nella prospettiva di mantenere intatta la qualità e quindi un prezzo più elevato.

Premesso che l'olio d'oliva è uno degli oli di più lunga conservabilità, a causa della sua composizione acidica e del patrimonio antiossidante, essa non è infinita, soprattutto in relazione alle qualità organolettiche e occorre osservare un certo numero di regole; esse riguardano:

- La temperatura di immagazzinamento che deve essere relativamente bassa, attraverso protezioni che tendano ad schermare le fonti di calore ma senza ricorrere a sistemi di raffreddamento.

La temperatura ottimale è compresa tra 15 e 25°C.

- L'assenza di residui di acqua di vegetazione che con il carico enzimatico può influire soprattutto sulle caratteristiche organolettiche.

- L'assenza di radiazioni ed in particolare di quelle ultraviolette; esse sono l'origine della formazione dei radicali che iniziano le reazioni di autoossidazione.

- Il materiale dei contenitori deve essere inattaccabile; un acciaio inossidabile di qualità alimentare è adatto allo scopo come pure il ferro isovetrificato. Sconsigliabili i rivestimenti di materiali plastici sull'acciaio.

- I contenitori, abbiano un limitato accesso di aria ed il contenuto non subisca mescolamenti frequenti.

Infatti la maggior parte dei fenomeni ossidativi avviene in uno strato superficiale all'interfaccia aria/olio, di circa 10 cm.

L'ossigeno disciolto nello strato è disponibile immediatamente per l'ossidazione ma una volta consumato se non viene rinnovato rimescolando l'olio, l'ossidazione nello strato sottostante i 10 cm cessa quasi completamente e protegge il rimanente olio, qualunque sia la dimensione del contenitore (Fedeli, 1975).

Dunque nei dispositivi di carico per l'immagazzinamento si tenga presente della necessità di aerare il meno possibile l'olio.

Le stesse raccomandazioni valgono per la conservazione di piccole partite ed in linea di massima nell'imbottigliamento.

#### ESTRAZIONE PER CENTRIFUGAZIONE

L'utilizzazione della centrifugazione per estrarre l'olio dalle olive è tecnica relativamente recente ed è basata sulle differenze di peso specifico fra olio,





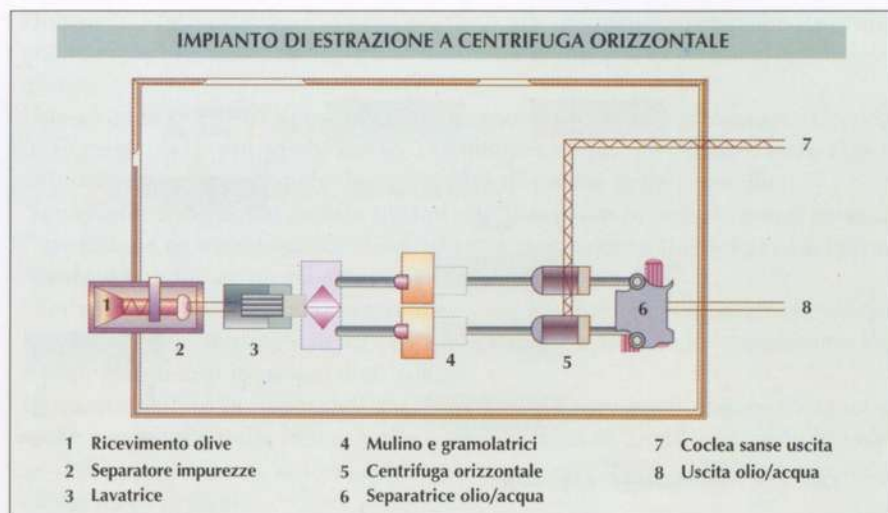


FIGURA 6. Impianto di estrazione a centrifuga orizzontale (pianta).

acqua e sanse che si realizzano in genere in un tamburo orizzontale in rotazione veloce (Fedeli, 1977; Kiritsakis, 1985).

Lo schema generale dell'estrazione è indicato nelle figure 5 e 6 ma ad esso vengono continuamente apportate variazioni, intese a migliorare la già notevole efficienza che gli deriva dalla praticità e dalla continuità delle operazioni.

In pratica, seguito lo schema convenzionale per quanto si riferisce alla preparazione della pasta, nel processo originario si aggiunge una quantità relativamente elevata di acqua calda (50°C), con lo scopo di differenziare ulteriormente i pesi specifici soprattutto nel riferimento alla coppia olio/acqua. Il decanter (o centrifuga) separa in modo continuo la fase sanse contenente ancora olio ed acqua, dalla miscela olio/acqua e da quella acqua/olio. La centrifugazione (centrifughe verticali) delle due ultime miscele raggiunge un'effettiva separazione dell'olio dall'acqua.

Con alcuni accorgimenti tecnici si può ridurre od evitare l'aggiunta di acqua, riducendo la quantità dell'effluente idrico e quindi i problemi di inquinamento.

#### ESTRAZIONE PER FILTRAZIONE SELETTIVA

Il principio è assai semplice ed è basato sulla possibilità di consentire il passaggio dell'olio, attraverso un sistema filtrante, impedendo quella dell'acqua (figura 7).

Tecnicamente l'applicazione del principio è assai più complicata e si basa su di un sistema filtrante di fogli di metallo, cui le gocce di olio aderiscono allorché vengono immerse e poi sottratte dalla massa della pasta.

Poiché l'esaurimento dell'olio della pasta è relativamente lontano dal teorico il sistema può essere accoppiato ad uno centrifugo. La figura 8 rappresenta lo schema relativo.

### CARATTERISTICHE DELL'OLIO VERGINE

Le caratteristiche chimico-fisiche degli oli di oliva vergini sono estremamente peculiari e sono attestate da una serie di misure le cui metodologie sono state create negli anni, attraverso un continuo rinnovamento che ha tenuto conto degli avanzamenti tecnici anche quelli più recenti.

In linea di massima esse sono rivolte come primo obiettivo ad accertare la genuinità del prodotto, difendendolo dalle sofisticazioni, ed in parallelo accertarne la qualità.

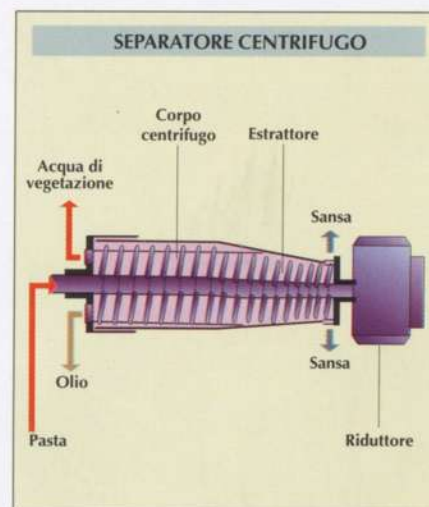


FIGURA 5. Separatore centrifugo.

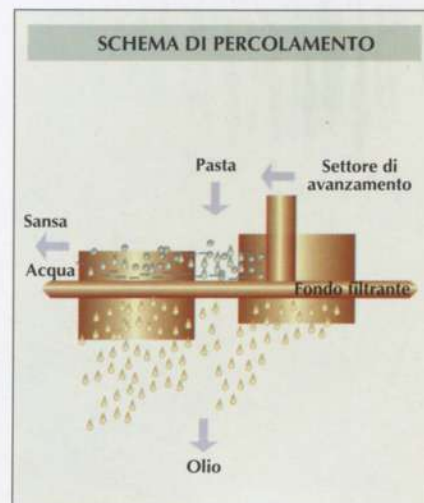


FIGURA 7. Schema di percolamento.





FIGURA 8. Esempio di processo d'estrazione misto.



Per tutti gli aspetti strettamente analitici si rimanda al capitolo Metodiche analitiche (pag. 284), considerandosi qui solo aspetti di ordine generale.

Indubbiamente l'olio derivato dalle olive è un prodotto genuino, la cui qualità tuttavia può variare in funzione dei molti parametri che sono stati delineati nel corso del paragrafo Meccanica olearia (pag. 270).

Primo fra tutti la freschezza del prodotto agricolo, il suo giusto grado di maturazione, l'accuratezza delle operazioni tecnologiche con impianti che in linea di massima possiedono un alto grado di affidabilità, se la manutenzione è adeguata.

Come si è indicato precedentemente, se il frutto non è integro, se subisce lunghe permanenze sul terreno, l'olio, pur essendo genuino, nel senso letterale del termine, ha subito trasformazioni che riguardano la componente gliceridica ed i componenti minori, compresi gli aromi, i cui rapporti possono variare anche notevolmente e subire trasformazioni permanenti.

Talvolta le trasformazioni, p.es. a carico degli steroli, sono così estese che l'olio non può più fregiarsi del termine genuino. Neppure la raffinazione, in genere necessaria in questi casi, è in grado di reintegrare gli aspetti di genuinità; l'allargamento di taluni limiti che in genere si propone in questi casi non farebbe altro che allentare la rigidità del concetto di genuinità.

Queste considerazioni, strettamente legate ai parametri analitici, si possono estendere ad altri concetti, come p.es. la perdita degli antiossidanti naturali che nelle condizioni sopra esposte è massiccia.

Dunque, il problema della buona tecnologia di produzione è strettamente legato sia alla genuinità sia alla qualità.

### CARATTERISTICHE ORGANOLETTICHE E TAGLIO

La qualità finale dell'olio di oliva non è subordinata solo a fattori della sua produzione; infatti per una serie di motivi p.es. agronomici, climatici e varietali il prodotto presenta, pur su una base di costituenti aromatici comuni, diversificazioni notevoli, in termini di gusto, considerandone solo gli aspetti positivi e non le eventuali alterazioni.

Naturalmente la tipicità di una produzione, in termini organolettici, può essere un pregio e come tale essere accettata da un gruppo di consumatori.

Riferendoci all'universo degli utilizzatori la domanda può essere in contrasto con il concetto di tipicità.

È noto infatti che vasti gruppi di consumatori sono più propensi ad accogliere sapori caratteristici del prodotto ma non esaltati in una delle diversificazioni che ne possono formare la tipicità.





Dunque, il prodotto deve essere adattato alle domande specifiche di gruppi anche estesi di consumatori, e ciò soprattutto quando ci si riferisce agli oli vergini.

Questo adattamento alle esigenze di mercato è conseguito attraverso la combinazione di oli di più provenienze, talvolta anche per incontrare, oltre alla richiesta organolettica, anche le aspettative di prezzo della clientela.

Non esistono in questo ambito trattati che insegnino in termini come eseguire l'operazione di combinazione di oli di varia provenienze (taglio) per incontrare specifiche richieste né esistono ricerche sull'argomento.

L'industria opera in questo campo attraverso operatori specializzati che uniformandosi ai due requisiti sopra esposti (prezzo/caratteristiche) combinano due o più provenienze in proporzioni volute.

In questo ambito la figura dell'assaggiatore ed i suoi modi di procedere assumono aspetti che nulla hanno a che vedere con i tests analitici di individuazione dell'appartenenza, in termini di caratteri organolettici, ad una determinata categoria di prodotto.

L'operazione di taglio è ancora un'arte non codificata che deve tenere conto anche di un terzo fattore, che sono le caratteristiche peculiari dell'annata di produzione e quindi operare anche con materie prime mutevoli, anche se entro certi limiti.

L'operazione in queste condizioni ha generalmente come risultato l'accettazione del gruppo di consumatori cui è destinata, ma non essendo noti i principi scientifici su cui si basano le eventuali interazioni fra le componenti dell'aroma non è scevra di pericoli che possono andare dall'appiattimento del complesso gustativo o alla diminuita resistenza del prodotto ai vari «insulti» ambientali.

#### IL CONFEZIONAMENTO ED I SUOI PROBLEMI

La suddivisione della produzione di un olio vergine in tagli atti al consumo è operazione con problematiche sue proprie, soprattutto quando si pretenda una conservazione a lungo termine che deve per lo meno rientrare nei termini di un'annata produttiva.

Gli oli e soprattutto i vergini di oliva sono estremamente sensibili agli agenti esterni come già indicato nel capitolo Reazioni della glicerina (pag. 261) ed in particolare alle radiazioni UV, promotori di ogni trasformazione degenerativa anche quella di degradazione della clorofilla che induce cambiamenti di colore nel prodotto.

Pertanto la precauzione primaria risiede nella protezione da tali azioni, operando sul tipo di contenitore e sulla sua confezione.

Poiché in genere i piccoli tagli sono confezionati in bottiglie di vetro, cura si deve porre nella sua scelta, relativamente alla permeabilità alla luce e quando



Diversi tipi di confezionamento.





non si volesse considerare queste qualità del vetro, a schermi protettivi, come imballi non trasparenti.

Un aspetto poco considerato è la solubilità dell'ossigeno atmosferico nell'olio (Fedeli, 1975 a, b); premesso che essa è di 35 ppm ed è indipendente dalla presenza di altri gas (p.es. azoto), il confezionamento deve essere progettato in modo da essere lontani dal limite di saturazione, agendo soprattutto sui travasi, punto focale di miscelazione con l'aria.

La quantità assoluta di ossigeno nella confezione è fattore determinante per la conservazione in quanto essa ne rappresenta l'espressione maggiore, in termini quantitativi nei confronti della eventuale camera d'aria fra chiusura (supposta ermetica) e pelo del liquido.

## ESTRAZIONE DELL'OLIO DI SANSA

Terminate le operazioni di estrazione meccanica dell'olio, comunque eseguite, rimane nella parte solida (bucce + nocciolo + polpa) una certa quantità di olio e di acque di vegetazione.

I vari sistemi meccanici e gli eventuali accorgimenti tecnici, che vengono adottati, inducono differenti concentrazioni di olio residuo nelle sanse; si ritiene in generale economicamente conveniente procedere al suo recupero se non si è fatto uso di particolari impianti, recentemente apparsi sul mercato che riducono il contenuto di olio nelle sanse a valori bassi. La necessità di procedere al trattamento delle sanse è anche sottolineata dagli aspetti ecologici legati alla presenza del residuo ed alla sua ovvia decomposizione nel tempo.

Premesso dunque che al momento attuale non sono state individuate vie diverse per utilizzare le sanse, in generale la risoluzione del problema è legata all'estrazione dell'olio contenuto operando con un solvente sulla sansa, dopo avere essiccato la massa.

Sebbene siano stati proposti (ed utilizzati) nei vari periodi storici, solventi diversi (solfuro di carbonio, trielina, alcoli) attualmente la quasi totalità degli impianti opera con esano, per una serie di motivi tecnici ed economici ma anche qualitativi. Infatti l'esano, per la sua apolarità, nel confronto di ogni altro solvente proposto, gode di una selettività che permette di estrarre soprattutto il materiale lipidico, lasciando nella sansa esausta la maggior parte di componenti poco affini ai lipidi.

Per essere molto umida, carica di enzimi, e molto suddivisa, la sansa è il luogo ideale per il verificarsi di fenomeni di idrolisi e di ossidazione, se non si procede tempestivamente all'essiccamento almeno ed all'estrazione.

Per queste ragioni gli oli delle sanse sono spesso carichi di ossiacidi ed hanno acidità molto elevate che possono rendere ardua la raffinazione, del resto sempre necessaria.

### CARATTERISTICHE DELLE SANSE

Le sanse contengono mediamente 5-8% di olio residuo, 25-55% di acqua, il rimanente essendo costituito dal solido; sul secco, si riportano a titolo di esempio, le composizioni medie delle sanse fresche (A) e delle sanse esauste (B) (Carola, 1964; Carola, 1975; Bernardini, 1987):

|          | A       | B         |
|----------|---------|-----------|
| OLIO     | 6 - 9   | 0,1 - 0,3 |
| NOCCIOLO | 42 - 54 | 9 - 11    |
| BUCCE    | 10 - 11 | 20 - 22   |
| POLPA    | 21 - 33 | 10 - 15   |





La composizione per classi della sansa esausta è la seguente:

|                      |           |
|----------------------|-----------|
| LIPIDI               | 0,1 - 0,5 |
| PROTEINE             | 5 - 12    |
| ESTRATTIVI INAZOTATI | 87 - 80   |
| CENERI               | 5 - 8     |

### TECNOLOGIA DELL'ESTRAZIONE

Le sanse umide, provenienti dai frantoi, mediante sistemi di nastri trasportatori sono convogliate agli impianti di essiccamento (in generale costituiti da forni rotativi), dove l'aria calda è eventualmente prodotta bruciando le sanse esauste.

Sistemi di cicloni e di filtri atti a bloccare trascinamenti filtrano l'aria uscente.

Il solido essiccato (5-8% umidità residua) viene inviato agli estrattori, essenzialmente di due tipi, semicontinui o continui.

Nei primi una serie di cilindri contengono le sanse in modo da formare un letto filtrante irrorato poi dal solvente dopo il carico attraverso una bocca (figura 9).

In generale il numero dei cilindri estrattivi è superiore a 4 di cui uno in carico, uno in scarica e gli altri due in operazione.

In quello in scarica avviene un'operazione di purga dal solvente che viene distillato con vapore; si procede quindi allo scarico automatico.

La soluzione solvente/olio è inviata alla distillazione per il recupero separato dell'olio e del solvente, che ritorna in circolo.

Un sistema di 4 estrattori lavora con circa 10 ton/giorno di sansa.

Sono stati proposti anche estrattori continui a tazze ed a percolazione, analoghi a quelli utilizzati per estrarre olio dai semi, più costosi dal punto di vista dell'investimento (Carola, 1964; Carola, 1985; Bernardini, 1987; Kiritsakis, 1991).

### CARATTERISTICHE DELL'OLIO

In generale l'olio si presenta intensamente colorato di verde, con un odore tipico.

Chimicamente esso è assai simile all'olio di oliva, per composizione acidica, più carico di insaponificabile (circa 3% a seconda dei sistemi di estrazione) e di acidi grassi liberi, in funzione della permanenza prima dell'estrazione (Fedeli, 1977).



FIGURA 9. Impianto semicontinuo per l'estrazione delle sanse.





FIGURA 10. Schema di raffinazione classica dell'olio lampante.



### SOTTOPRODOTTI E LORO UTILIZZAZIONE

A parte l'olio, utilizzato come prodotto alimentare, la cui raffinazione sarà descritta più avanti, le sanse esauste costituiscono un sottoprodotto utilizzabile. Il loro potere calorifico è di 3500 Kcal/Kg e come combustibile ricevono applicazione per fornire energia al settore oleicolo o per altri settori.

La separazione delle parti legnose (derivanti dal nocciolo) dal rimanente (polpa e bucce) consente di aumentare il contenuto proteico sino ad un massimo del 15-18% e quindi di utilizzarlo, dopo pellettizzazione come alimento per allevamento animale, in miscela con altri costituenti.

Parimenti la frazione non proteica, che contiene parecchi costituenti di possibile interesse industriale, può essere estratta con solventi polari e idrolizzata successivamente a dare acidi grassi polifunzionali e pectine (Lanzani, 1985; Bondioli, 1989).

### METODI DI RAFFINAZIONE

Gli oli vergini non adatti al consumo a causa dell'acidità o delle caratteristiche organolettiche, nonché l'olio di sansa, costituiscono i prodotti di base per due distinti prodotti raffinati, a loro volta, dopo miscelazione con oli vergini, destinati all'alimentazione con la denominazione rispettiva di «oli di oliva» e di «olio di sansa e oliva».

Naturalmente le due qualità sono fra loro distinguibili su basi analitiche come sarà indicato nel capitolo Metodiche analitiche (pag. 284).

Tutti i metodi comunemente utilizzati per la raffinazione degli oli di semi e dei grassi sono applicabili anche all'olio di oliva e, data la sua stabilità, non vi è preclusione all'utilizzazione dei cosiddetti processi fisici.

La raffinazione dell'olio di oliva o di sansa segue in generale le stesse fasi comuni ad altri oli (Mattil, 1962) come specificato di seguito:

- Degommazione
- Neutralizzazione
- Decolorazione
- Deodorazione
- Demargarinazione (oli di sansa)
- Miscelazione
- Confezionamento

Le varie fasi possono essere anche applicate in modo congiunto o alcune di esse essere omesse, secondo gli schemi generali indicati nelle figure 10, 11 e 12.



FIGURA 11. Schema di raffinazione fisica.



FIGURA 12. Schema di raffinazione fisica dell'olio di sansa.





Ovviamente nella raffinazione degli oli lampanti si perdono le caratteristiche specifiche dell'olio vergine, sia in tema di aromi sia di alcune frazioni antiossidanti, parzialmente ripristinate in seguito all'aggiunzione di oli vergini.

#### DEGOMMAZIONE

È l'operazione intesa a rimuovere le impurità idratibili (Segers, 1989; Strecker, 1986; Karleskind, 1992), generalmente conseguita con acidi organici o minerali; nell'olio di oliva tale operazione è differente, negli aspetti chimici, da quelle che avvengono per gli oli di semi, data la ristretta quantità di fosfolipidi e di sostanze idratibili (lipoproteine).

Questa fase si esegue in genere in modo discontinuo aggiungendo, sotto lenta agitazione, la soluzione dell'acido prescelto, preferibilmente in forma concentrata ed agitando sino a consentire la intima mescolazione.

Segue quindi l'aggiunzione di acqua, la separazione dello strato di impurezze, per decantazione; queste sono eventualmente centrifugate per diminuire le perdite di olio che rimane inglobato.

Segue infine il lavaggio con acqua per eliminare compiutamente ogni residuo del reagente.

Si può operare in continuo, in abbinamento alla neutralizzazione o, qualora si proceda poi alla raffinazione fisica in abbinamento alla decolorazione.

#### DEACIDIFICAZIONE CLASSICA CON ALCALI

È concettualmente il processo più vecchio, utilizzato per la raffinazione di ogni olio o grasso (Matil, 1962) e nel tempo numerose innovazioni sono state introdotte per renderlo più adatto alle necessità (Karleskind, 1992; Linneman, 1986; Hendrix, 1989).

Pes. può essere abbinato alla decerazione, oppure essere eseguito in tutt'uno con la degommazione.

Il concetto chimico di base è semplice, consistendo nel salificare l'acidità organica libera, generalmente con alcali forti (soda caustica) nella concentrazione opportuna, rispetto al tipo ed alla qualità dell'olio ed in una quantità poco superiore allo stechiometrico.

La reazione è la seguente:



La formazione del sapone rende gli acidi liberi insolubili nell'olio, causando la separazione del loro strato, se nel corso dell'operazione non sono intervenuti fatti di emulsione, sempre possibili data la natura di tensioattivo del sapone.

La reazione è accompagnata da fatti secondari, alcuni dei quali, come vedremo in seguito, benefici per la qualità del raffinato.

Storicamente la neutralizzazione è nata come processo discontinuo e spesso è tuttora eseguita in tale versione, utilizzando recipienti delle opportune dimensioni, a fondo conico, dove la massa, in lenta agitazione, viene lentamente addizionata della quantità di soluzione alcalina necessaria.

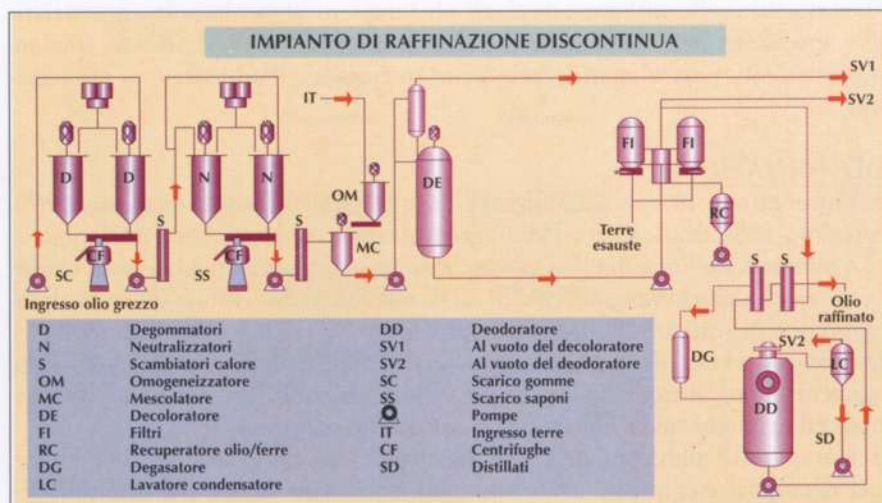
Il recipiente serve anche da decantatore dei saponi formati (eventualmente in presenza di un elettrolita, generalmente cloruro sodico) che vengono eliminati attraverso il fondo ed eventualmente centrifugati per recuperare l'olio inglobato.

In effetti l'operazione comporta sempre una perdita di neutro (misurato dal coefficiente di neutralizzazione) sia per ragioni meccaniche (emulsione) sia chimiche (saponificazione dell'alcali sul neutro).





FIGURA 13. Impianto di raffinazione discontinua.



Sempre nello stesso sito avviene il lavaggio che può utilizzare acqua deionizzata o una combinazione di soluzione di sale comune e alternativamente (e finalmente) di acqua. Le paste ottenute sono in genere scisse per mezzo di acidi minerali e recuperate (oleine) per applicazioni industriali.

Le reazioni collaterali della neutralizzazione alcalina sono:

- Precipitazione dei metalli pesanti come idrati, positiva poiché essi sono catalizzatori dell'autossidazione;
- Parziale distruzione dei perossidi, positiva perché ripristina le condizioni originarie;
- Eliminazione di sostanze ossidate a carattere acido, positiva, per le stesse ragioni;
- Eliminazione parziale dei tocoferoli, negativa perché diminuisce il patrimonio antiossidante;
- Distruzione di antiossidanti e di altre molecole labili, negativa per le stesse ragioni di cui sopra, in parte positiva perché elimina taluni prodotti di ossidazione;
- Perdita degli aromi a carattere acido, con eliminazione anche di sensazioni organolettiche improprie, dovute a molecole acide.

Si opera in genere a temperature contenute, comprese fra 80 e 100°C, con concentrazioni e quantità di soda proporzionali all'acidità dell'olio.

Onde evitare perdite si può ricorrere alla centrifugazione, dopo la neutralizzazione che può riguardare sia la parte decantata (saponi+olio neutro) sia l'intera massa. In genere questa modalità operativa è ritenuta costosa e da applicare solo in particolari casi.

Il processo descritto nella figura 13 è quello classico di neutralizzazione discontinua tuttora applicato da più operatori, soprattutto in presenza di acidità relativamente moderate, ma l'operazione si può condurre anche in continuo mediante impianti che utilizzano centrifughe alimentate da miscelatori, che a loro volta sono alimentati da pompe dosatrici, per il proporzionamento della soluzione neutralizzante e dell'olio da neutralizzare (figura 14).

La separazione delle paste saponose ed il lavaggio dell'olio avvengono in continuo.

Di questo processo esistono numerose varianti in funzione delle innovazioni apportate dai vari costruttori (Hendrix, 1989; Gadomski, 1986; Smallwood, 1986; Eaton, 1986).

Alcune delle varianti comprendono l'abbinamento della fase di neutralizzazione con la degommazione e prevedono anche la fase di essiccamento come prepedeutica alla decolorazione.





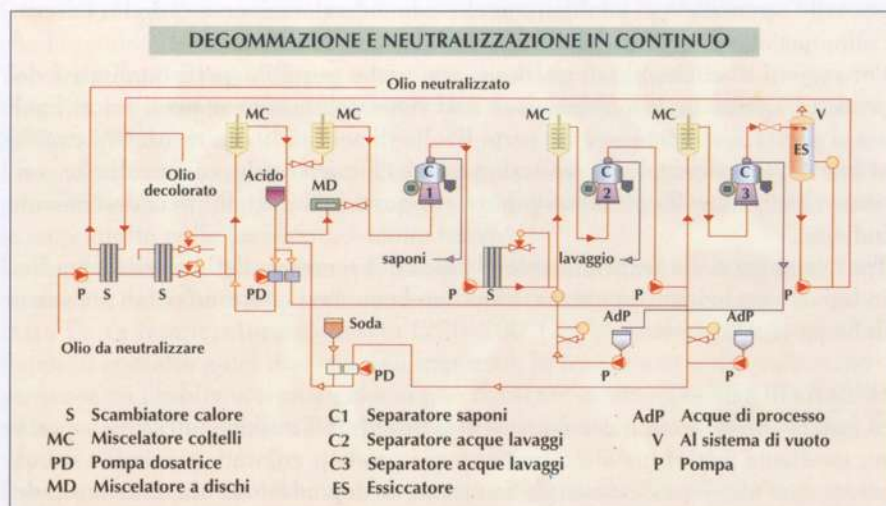


FIGURA 14. Degommazione e neutralizzazione in continuo.

Una tecnologia di neutralizzazione di un certo interesse, abbina il trattamento con alcali ad un raffreddamento in modo che le cere possano essere inglobate dai saponi formati e quindi separate.

Per acidità molto elevate, comuni negli oli di sansa, è stato progettato ed utilizzato uno schema di impianto basato su due solventi tra loro immiscibili (ad es. isopropanolo o acetone ed esano) il più polare dei quali funge da solvente della soda prima e dopo la neutralizzazione dei saponi, mentre quello apolare dissolve l'olio, prima acido e successivamente neutro. La separazione delle fasi avviene mediante sistemi di decantazione che prevedono anche i lavaggi delle due soluzioni con l'altro solvente; in tal modo si esauriscono i saponi della fase neutra e si recupera l'olio da quella contenente i saponi.

Schemi di impianto basati su questo principio sono stati in uso quando i costi energetici erano bassi, infatti sia il recupero per distillazione del solvente dalla frazione neutra sia il recupero del solvente polare, dopo scissione della fase sapone e la rettifica del solvente per eliminare l'acqua formata dalla reazione di saponificazione e dalla scissione, sono operazioni energeticamente molto costose.

### RAFFINAZIONE FISICA

Come si è indicato precedentemente, la natura chimica dell'olio di oliva lo rende adatto alla raffinazione fisica, intesa come eliminazione delle sostanze volatili a condizioni di temperatura e di pressione residua tali da consentire l'eliminazione anche degli acidi grassi liberi (Stage, 1986; Martínez Suárez, 1986). Il processo è eminentemente fisico, applicabile convenientemente anche per acidità elevate, al quale l'olio deve presentarsi dopo depurazione, consistente nella degommazione, di cui si è già scritto, e della decolorazione, di cui si dirà più avanti.

Le operazioni preliminari sono assolutamente indispensabili per eliminare le sostanze che potrebbero alterare permanentemente il colore ed il gusto del raffinato.

Lo schema operativo è descritto nelle figure 11 e 12.

Le condizioni in cui avviene il processo dipendono sostanzialmente da tre variabili, la temperatura, la pressione, il tempo di residenza nell'impianto: minore è la pressione residua (generalmente tra i 2 ed i 5 mm Hg), più bassa può essere la temperatura di esercizio (tra i 230 ed i 280°C) e minore il tempo di residenza, funzione del disegno dell'impianto.

Date le condizioni operative è ovvio che un gran numero di sostanze codistilla con gli acidi grassi, tra queste le sostanze volatili generate dell'autossidazione,





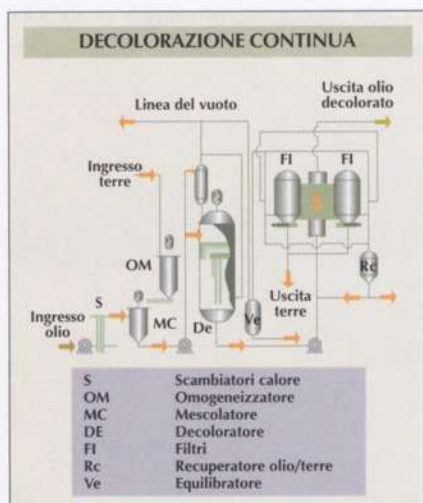


FIGURA 15. Decolorazione continua.

per cui l'operazione si configura anche come deodorazione e quindi consente l'eliminazione di una fase dello schema classico di raffinazione.

Per ragioni di economia di gestione, ma anche per gli aspetti qualitativi del prodotto, spesso la deacidificazione non viene spinta sino ai bassi valori finali ma si preferisce mantenere un certo livello di acidità libera residua (p.es. 2%) al fine di procedere ad una neutralizzazione chimica finale, con alcali che consente di sfruttare il chimismo positivo di purificazione, già precedentemente indicato.

Tra i vantaggi della neutralizzazione fisica è il recupero della frazione acidica in buone condizioni di purezza, eliminando anche l'onerosa fase di scissione delle paste saponose.

### DECOLORAZIONE

Si indica con il termine decolorazione la fase di raffinazione intesa ad asportare, mediante adsorbimento o partizione, i prodotti colorati, presenti naturalmente nell'olio o provenienti da fenomeni di degradazione sia di esso sia dei suoi naturali coloranti.

Pertanto la natura chimica delle classi di sostanze su cui deve operare la decolorazione è molto varia, distribuita su una gamma di polarità (Maag, 1989; Benjamins, 1989; Martínez Suárez, 1986).

Si intende per adsorbimento il fenomeno dovuto a deboli azioni chimiche che intervengono tra agente decolorante e molecole e per partizione il fenomeno puramente fisico (solubilità) che interviene tra gli stessi soggetti.

Va da sé che gli agenti adsorbenti sono chimicamente differenti da quelli che realizzano la partizione.

Sono p.es. polari la clorofilla ed i suoi prodotti di degradazione, le complesse strutture derivanti dall'ossidazione e dalle reazioni di taluni composti ossidati; sono di natura apolare i caroteni, idrocarburi polinsaturi di varia natura, ecc. Per l'efficacia dell'operazione si può influire su diversi aspetti, scegliendo secondo i casi agenti decoloranti (adsorbenti) di natura polare come le terre attive (alluminosilicati attivati con acidi, silici sintetiche) o apolari (in generale carbone attivo), per eliminare rispettivamente composti polari o apolari.

In generale la decolorazione è affidata ai decoloranti del primo tipo, eventualmente miscelati con quelli del secondo (carbone).

L'operazione è abbastanza complessa, dispendiosa per la necessità di recuperare l'olio che le terre trattengono, per mezzo di estrazione con solventi e per i problemi di inquinamento ambientale che possono derivare dal residuo solido dell'operazione.

Per queste ragioni l'approccio tecnologico si è orientato alla ricerca di decoloranti molto efficaci, capaci di trattenere quantità minime di olio; p.es. una delle soluzioni adottate è di ricorrere a silici sintetiche in miscela con quelle alluminosilicatiche.

Gli impianti per la decolorazione, un tempo relativamente semplici, sono andati via via complicandosi per divenire continui e per soddisfare alle esigenze di cui sopra (figura 15).

In pratica l'operazione consiste nell'essiccamento dell'olio, seguita dalla miscelazione con l'agente decolorante che viene a sua volta disidratato; dopo un breve tempo di contatto (15/20") si procede alla filtrazione, seguita dal recupero eventuale dell'olio trattenuto.

### DEODORAZIONE

Alcuni aspetti di questa fase della raffinazione sono stati considerati nel paragrafo relativo alla neutralizzazione fisica che si basa su principi analoghi, essendosi praticamente sviluppata dalla tecnica della deodorazione.





Quest'ultima è l'operazione intesa ad asportare dall'olio ogni sostanza odorosa che lo rende impalatabile.

Tecnicamente si può definire come una distillazione in corrente di vapore, eseguita sotto vuoto spinto (2-10 mm Hg) (Loft, 1986; Stage, 1986; Martínez Suárez, 1986).

L'introduzione del vapore d'acqua a bassa pressione è indispensabile per compensare la scarsa volatilità dei composti da eliminare, la cui tensione di vapore, soprattutto nelle fasi finali, è molto bassa.

La deodorazione è nata come operazione discontinua (vedi schema) e successivamente è divenuta semicontinua e poi continua (figura 16).

Data l'alta temperatura richiesta (220-280°C) che varia in funzione dei tempi di contatto e del disegno dell'impianto, la trasmissione del calore rappresenta un problema tecnico che si può risolvere ricorrendo a fluidi adiatermici, se si vogliono evitare alte pressioni che invece sono necessarie con il vapore.

Recentemente si è preferito ricorrere a quest'ultimo fluido più per ragioni di sicurezza, per evitare possibili contaminazioni del prodotto, che per ragioni tecniche od economiche.

L'operazione è solo apparentemente fisica, ma coinvolge anche aspetti chimici; p.es. il vapore di codistillazione può iniziare reazioni di idrolisi che diminuiscono le rese.

Si possono verificare reazioni di isomerizzazione a carico sia degli acidi grassi sia di taluni componenti minori.

Alla temperatura della deodorazione molti prodotti labili come gli idroperossidi si scindono in prodotti volatili, eliminati per distillazione, e l'olio all'uscita dal deodoratore è esente da perossidi e praticamente privo di ossigeno.

### DECERAZIONE

Gli oli d'oliva lasciati a sé a temperature inferiori ai 15°C depositano uno strato solido formato prevalentemente da gliceridi. Negli oli di sansa lo strato contiene rilevanti quantità di esteri degli acidi grassi che compongono l'olio di oliva con alcoli a lunga catena (Tirtiaux, 1986; Martínez Suárez, 1986).

Sono queste le reali cere obiettivo della decerazione.

Questa operazione si può condurre in diversi modi, secondo la concentrazione o il risultato che si intende conseguire.

La tecnologia più spinta che consente l'eliminazione più esaustiva è indubbiamente il raffreddamento di soluzioni dell'olio in un solvente organico (esano, acetone ecc.), secondo lo schema della figura 17.

I dati tecnici dell'operazione si riferiscono ad una temperatura di 4°C e ad un rapporto olio/solvente 40/60; le rese sono variabili secondo la materia prima e la sua capacità di formare aggregati cristallini ben filtrabili.

### CARATTERISTICHE

#### ORGANOLETTICHE E TAGLIO (MISCELAZIONE)

Gli oli di oliva raffinati, come pure quelli di sansa, sono in genere addizionati di olio vergine con il duplice scopo di ripristinare le proprietà di resistenza all'autossidazione e di riportare all'olio le caratteristiche organolettiche, perse nella raffinazione.

La qualità e la quantità del vergine aggiunto sono determinanti per dare caratteristiche specifiche ai prodotti, in riferimento alle politiche di marketing praticate ed in relazione alla nicchia di clientela cui è destinato l'olio.

Per il taglio, inoltre, si ha a disposizione, sempre riferendosi ai vergini, una gamma di alternative che consentono di modulare le proprietà di resistenza ossidativa nonché il gusto, come già indicato precedentemente.



FIGURA 16. Deodoratore continuo.



FIGURA 17. Sistema di demargarinazione continua.





### I SOTTOPRODOTTI ED I LORO IMPIEGHI

Una organica politica, relativa all'impiego dei sottoprodotti della raffinazione, non ha mai avuto campo ed essi sono stati esitati per impieghi disparati, secondo la domanda del momento (Fedeli, 1983).

Il primo sottoprodotto incontrato nel corso della raffinazione è costituito dalle gomme che non trovano impiego se non come materia saponificabile insieme ad altri residui grassi.

Consistente in genere è la quantità di saponi che provengono dalla neutralizzazione, quando questa sia fatta all'alcali, o di acidi grassi distillati della raffinazione fisica.

I primi possono essere utilizzati come base per la produzione di saponi commerciali o dopo trattamento acido per ottenere le cosiddette oleine, miscela di grassi neutri e di acidi liberi (un rapporto medio è 35/65).

Esse sono la base per produrre il cosiddetto acido oleico del commercio, utilizzato per vari prodotti industriali e nella forma salificata quale emulsionante nelle polimerizzazioni per ottenere latici.

Analogo impiego è riservato agli acidi dalla raffinazione fisica generalmente, già in partenza, ad alto tenore (92/95%) di acidi liberi.

Le terre grasse della decolorazione sono un residuo poco appetito, nonostante il tenore di olio che può essere elevato (30%); piccole imprese specializzate estraggono la materia grassa per mediante solventi (generalmente esano) per produrre oli di uso industriale.

Interessante è la composizione dei distillati della deodorazione, costituiti da acidi liberi (30%), gliceridi e gliceridi parziali (10%), esteri etilici e metilici degli acidi grassi (30%) idrocarburi, tra cui squalene (20%), alcoli e steroli (10%); la composizione data è approssimativa e varia in funzione della materia prima impiegata nella raffinazione.

Le cere in genere nonostante il loro potenziale uso in vari rami industriali, hanno solo trovato impiego sporadico e per lo più sono addizionate alle oleine.

### METODICHE ANALITICHE

Come è stato indicato precedentemente, le metodiche analitiche utilizzate nel settore riguardano essenzialmente due aspetti, rivolti rispettivamente all'accertamento della genuinità e della qualità.

In questo ultimo rientrano quelle metodiche indirizzate a classificare un prodotto nella giusta categoria di appartenenza.

Alla base di questo imponente lavoro di definizione sta l'ACCORDO che il Consiglio Oleicolo Internazionale, organizzazione che rappresenta il 96% dei paesi produttori, periodicamente rinnova.

La classificazione degli oli di oliva odierna vede le seguenti classi commerciali (Norma 1993; IOOC, 1993):

1. Olio di oliva vergine extra (OOVE)
2. Olio di oliva vergine (OOV)
3. Olio di oliva vergine corrente (OOVC)
4. Olio di oliva vergine lampante (OOVL)
5. Olio di oliva raffinato (OOR)
6. Olio di oliva (OO)
7. Olio di sansa di oliva greggio (OSOG)
8. Olio di sansa di oliva raffinato (OSOR)
9. Olio di sansa di oliva (OSO)

Le sigle in parentesi saranno di seguito utilizzate al posto delle dizioni da 1 a 9.





Le caratteristiche chimiche e fisiche delle categorie di cui sopra sono incluse nelle tabella 8 (e 2, 3) e 9 (e 2, 3).

**TABELLA 8**  
**CARATTERISTICHE DI QUALITÀ**

|         | A       | B     | C      | D      | E       | F     | G             |
|---------|---------|-------|--------|--------|---------|-------|---------------|
|         | Acidità | K232  | K270   | K270*  | Delta K | Panel | T. N. Peross. |
| 1. OOVE | M 1,0   | M 2,4 | M 0,20 | M 0,10 | M 0,01  | > 6,5 | M 20          |
| 2. OOV  | M 2,0   | M 2,6 | M 0,25 | M 0,10 | M 0,01  | > 5,5 | M 20          |
| 3. OOVc | M 3,3   | M 2,6 | M 0,25 | M 0,11 | M 0,01  | > 3,5 | M 20          |
| 4. OOVl | > 3,3   |       | > 0,25 | M 0,11 |         | > 3,5 | > 20          |
| 5. OOR  | M 0,5   | M 3,4 | M 1,20 |        | M 0,16  |       | M 20          |
| 6. OO   | M 1,5   | M 3,4 | M 1,00 |        | M 0,13  |       | M 20          |
| 7. OSOG | m 2,0   |       |        |        |         |       |               |
| 8. OSOR | M 0,5   | M 5,5 | M 2,50 |        | M 0,25  |       | M 20          |
| 9. OSO  | M 1,5   | M 5,5 | M 2,00 |        | M 0,20  |       | M 15          |

M = Massimo; m = Minimo

**TABELLA 9**  
**CARATTERISTICHE DI QUALITÀ**

|         | H                   | I                      | L                       | M                            |
|---------|---------------------|------------------------|-------------------------|------------------------------|
|         | Alcoli<br>Alifatici | Ag. Saturi<br>in pos 2 | Eritrodiole<br>+ UVAOLO | Steroli<br>Totali<br>(mg/kg) |
| 1. OOVE | M 300               | M 1,3                  | M 4,5                   | m 1000                       |
| 2. OOV  | M 300               | M 1,3                  | M 4,5                   | m 1000                       |
| 3. OOVc | M 300               | M 1,3                  | M 4,5                   | m 1000                       |
| 4. OOVl | M 400               | M 1,3                  | M 4,5                   | m 1000                       |
| 5. OOR  | M 350               | M 1,5                  | M 4,5                   | m 1000                       |
| 6. OO   | M 350               | M 1,5                  | M 4,5                   | m 1000                       |
| 7. OSOG |                     | M 1,8                  | m 12                    | m 2500                       |
| 8. OSOR |                     | M 2,0                  | m 12                    | m 1800                       |
| 9. OSO  |                     | M 2,0                  | > 4,5                   | m 1800                       |

M = Massimo; m = Minimo

Le metodiche analitiche utilizzate per i vari accertamenti delle caratteristiche, sono contenute nelle pubblicazioni del COI e nella Gazzetta della Comunità Europea e fanno inoltre parte delle singole legislazioni dei paesi produttori.

Sebbene i dati delle tabelle 8 (e 2, 3) e 9 (e 2, 3) siano caratteristiche peculiari ed inscindibili dalle varie categorie di prodotti, si possono ravvisare in esse alcune tipicamente riferite alla qualità ed alla mancanza di commistioni con oli di oliva ma di categorie differenti (tabella 8 [e 2, 3]), altre più specificamente rivolte ad accertare la genuinità cioè l'assenza di commistione con oli ottenuti da altre specie botaniche o con sostanze organiche solubili nella fase lipidica (tabella 10).

Rientrano nel primo e nel secondo criterio, secondo il materiale di partenza, tutte quelle metodiche e quindi i valori limite che fanno riferimento a pratiche tecnologiche intese a cancellare la provenienza dell'olio commisto.





**TABELLA 10**  
**CARATTERISTICHE DI GENUINITÀ, STEROLI**

|         | M<br>Colesterolo<br>% | O<br>Brassica-<br>sterolo<br>% | P<br>Campe-<br>sterolo<br>% | Q<br>Stigma-<br>sterolo<br>% | R<br>beta-sito<br>sterolo*<br>% | S<br>delta-7-<br>Stigmasterolo<br>% |
|---------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| 1. OOVE | M 0,5                 | M 0,2                          | M 4,0                       | < CAMPEST                    | m 93,0                          | M 0,5                               |
| 2. OOV  | M 0,5                 | M 0,2                          | M 4,0                       | < CAMPEST                    | m 93,0                          | M 0,5                               |
| 3. OOVc | M 0,5                 | M 0,2                          | M 4,0                       | < CAMPEST                    | m 93,0                          | M 0,5                               |
| 4. OOVl | M 0,5                 | M 0,2                          | M 4,0                       |                              | m 93,0                          | M 0,5                               |
| 5. OOR  | M 0,5                 | M 0,2                          | M 4,0                       | < CAMPEST                    | m 93,0                          | M 0,5                               |
| 6. OO   | M 0,5                 | M 0,2                          | M 4,0                       | < CAMPEST                    | m 93,0                          | M 0,5                               |
| 7. OSOG | M 0,5                 | M 0,2                          | M 4,0                       |                              | m 93,0                          | M 0,5                               |
| 8. OSOR | M 0,5                 | M 0,2                          | M 4,0                       | < CAMPEST                    | m 93,0                          | M 0,5                               |
| 9. OSO  | M 0,5                 | M 0,2                          | M 4,0                       | < CAMPEST                    | m 93,0                          | M 0,5                               |

M = Massimo; m = Minimo; (\*) vedi testo.

### CONTROLLI DI QUALITÀ

Sono le metodiche analitiche e le indicazioni di limite utilizzate per:

- classificare l'olio nella sua categoria di appartenenza
- individuare le commistioni con oli di oliva di altre categorie
- individuare le commistioni con oli non di oliva e le pratiche tecnologiche intese a mascherarle.

Nella tabella 8 sono raccolti i dati di acidità, basilari per definire la categoria di appartenenza, le caratteristiche spettrofotometriche che oltre alla funzione precedente indicano fenomeni ossidativi di non lieve entità nonché eventuali miscele con altri oli di oliva sia raffinati sia sottoposti a trattamenti che alterino tali caratteristiche.

K 270\* è la misura riferita ad oli passati su allumina onde sceverare i fenomeni ossidativi dagli altri.

La misura F corrisponde alla valutazione dei caratteri organolettici da parte di un panel di assaggiatori.

Il numero di perossidi dà una misura, relativamente affidabile, per la valutazione di un'alterazione ossidativa.

Più specificamente rivolti a possibili sofisticazioni sono i limiti della tabella 9; il limite di concentrazione di alcoli lineari è stato fissato ai valori indicati, per prevenire l'aggiunta di olio di sansa sia ai vergini sia ai raffinati.

Più idonea a questo scopo è la misura della concentrazione di cere, altro specifico componente, insieme ad eritrodiole e uvaolo dell'olio di estrazione a solvente.

Sia la determinazione degli alcoli sia quelle delle cere risultano utili quando i due componenti triterpenici che segnalano l'olio di sansa vengono distrutti per ossidazione chimica.

La misura degli steroli totali permette di individuare quelle sofisticazioni che tendono ad eliminare, il più compiutamente possibile, la frazione insaponificabile e soprattutto sterolica, con vari artifici tecnologici ai fini di rendere impossibile di riconoscere il sofisticante.

Nel caso che questo sia un olio di sansa non si può parlare di alterazioni della genuinità ma della qualità.

L'esterificazione delle oleine provenienti dalla raffinazione degli oli di oliva è stata lungamente utilizzata come tecnologia di recupero e di sofisticazione; oltre agli acidi grassi specifici sono state utilizzate miscele varie, simulanti la composizione acidica dell'olio di oliva.





TABELLA 11  
ALTRE CARATTERISTICHE

|          | Indice<br>saponif.<br>mgKOH/G | Numero<br>iodio<br>(M. WIJS) | Insaponi-<br>ficabile<br>g/Kg | Umidità<br>volatili<br>% | Impurezze<br>(Esano)<br>% |
|----------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| 1. OOVE  | 184-196                       | 75-94                        | > 15,0                        | M 0,2                    | M 0,1                     |
| 2. OOV   | 184-196                       | 75-94                        | > 15,0                        | M 0,2                    | M 0,1                     |
| 3. OOV C | 184-196                       | 75-94                        | > 15,0                        | M 0,2                    | M 0,1                     |
| 4. OOV L | 184-196                       | 75-94                        | > 15,0                        | M 0,3                    | M 0,2                     |
| 5. OOR   | 184-196                       | 75-94                        | > 15,0                        | M 0,1                    | M 0,05                    |
| 6. OO    | 184-196                       | 75-94                        | > 15,0                        | M 0,1                    | M 0,05                    |
| 7. OSOG  | 182-193                       | 75-92                        | > 25,0                        | M 0,5                    |                           |
| 8. OSOR  | 182-193                       | 75-92                        | > 25,0                        | M 0,1                    | M 0,05                    |
| 9. OSO   | 182-193                       | 75-92                        | > 25,0                        | M 0,1                    | M 0,05                    |

Densità relativa 20C/200, 910-0, 916

Indice di rifrazione nD 20C, Vergini e raffinati 1,4677-1,4705

Indice di rifrazione nD 20C, senza raffinato 1,4680-1,4704

M = Massimo

Questa pratica, da tempo vietata, è riconoscibile, se usata a scopo di sofisticazione mediante la determinazione della percentuale di acidi grassi saturi nella posizione 2 del gliceride.

È infatti noto che i gliceridi si formano in natura secondo la legge della 1, 3-random- 2- random che non prevede acidi saturi in posizione 2 come invece avviene quando l'esterificazione, ridistribuendo statisticamente gli acidi nelle 3 posizioni della glicerina, induce una concentrazione intorno al 16% dei saturi nella posizione 2.

Infine, i dati della tabella 11 sono indicazioni storiche per buona parte non più utilizzati a scopo analitico, ma taluni di essi hanno tuttora valore commerciale, soprattutto nelle contrattazioni.

### CONTROLLI DI GENUINITÀ

Talune determinazioni sopra descritte (I, M) interessano anche l'aspetto della genuinità e ad esse si uniscono le indicazioni dei limiti relativi alle metodiche analitiche delle tabella 10 e 12. In particolare i limiti della composizione sterolica sono di fondamentale importanza poiché la composizione di tale frazione è specifica e peculiare dell'olio di oliva; in particolare si segnala per l'alto contenuto di beta-sitosterolo e per l'assenza di steroli recanti legami in delta-7 (anello b della struttura degli steroli).

In realtà il b-sitosterolo è a sua volta una miscela di diversi componenti non separabili con tecniche di cromatografia convenzionali, ma solo con colonne capillari; le loro percentuali relative sono indicate nella tab. 08.2.3, insieme ad altri componenti che questo tipo di sistema cromatografico consente di evidenziare.

La tabella 12 reca il limite di trilineoleina fissato al fine di svelare sofisticazioni per miscelazione con oli non di oliva; infatti la concentrazione di acido linoleico dell'olio di oliva non consente al prodotto naturale il formarsi, se non in misura ridotta, di questo gliceride.

In realtà taluni oli, come quelli di provenienza dalla Tunisia, particolarmente ricchi di detto acido, possono superare il limite; per questa ragione e perché la maggior parte degli oli vergini hanno valori di trioleina più prossimi allo zero che al valore limite, è stato proposto un confronto tra il teorico che si può ottenere da un programma di calcolo, basato sulla legge di distribuzione degli





**TABELLA 12**  
**CARATTERISTICHE DI GENUINITÀ, GLICERIDI ED ACIDI GRASSI**

|         | T            | U                 | V                  | W                | Z                   | X               | Y                    |
|---------|--------------|-------------------|--------------------|------------------|---------------------|-----------------|----------------------|
|         | Trilinoleina | Miristico<br>14:0 | Linolenico<br>18:3 | Arachico<br>20:0 | Eicosenoico<br>20:1 | Beenico<br>22:0 | Lignoceroico<br>24:0 |
|         | %            | %                 | %                  | %                | %                   | %               | %                    |
| 1. OOVE | M 0,5        | M 0,1             | M 0,9              | M 0,7            | M 0,5               | M 0,3           | M 0,5                |
| 2. OOV  | M 0,5        | M 0,1             | M 0,9              | M 0,7            | M 0,5               | M 0,3           | M 0,5                |
| 3. OOVc | M 0,5        | M 0,1             | M 0,9              | M 0,7            | M 0,5               | M 0,3           | M 0,5                |
| 4. OOVl | M 0,5        | M 0,1             | M 0,9              | M 0,7            | M 0,5               | M 0,3           | M 0,5                |
| 5. OOR  | M 0,5        | M 0,1             | M 0,9              | M 0,7            | M 0,5               | M 0,3           | M 0,5                |
| 6. OO   | M 0,5        | M 0,1             | M 0,9              | M 0,7            | M 0,5               | M 0,3           | M 0,5                |
| 7. OSOG | M 0,5        | M 0,1             | M 0,9              | M 0,7            | M 0,5               | M 0,3           | M 0,5                |
| 8. OSOR | M 0,5        | M 0,1             | M 0,9              | M 0,7            | M 0,5               | M 0,3           | M 0,5                |
| 9. OSO  | M 0,5        | M 0,1             | M 0,9              | M 0,7            | M 0,5               | M 0,3           | M 0,5                |

M = Massimo

acidi grassi negli oli naturali (1, 3-random-2-random) ed il valore sperimentalmente trovato.

La tabella 12 indica anche i limiti degli acidi grassi minori, senza riportare gli intervalli dei maggiori componenti in quanto, essendo questi relativamente ampi, ai fini dell'accertamento della genuinità, è più conveniente il confronto delle concentrazioni di questi acidi limitanti.

Anche nel caso degli acidi grassi esistono differenze di separazione se si adottano colonne GLC convenzionali o capillari; le metodiche basate su queste ultime consentono di individuare e misurare le concentrazioni degli isomeri (trans, cis/trans, trans/trans ecc.) che si formano per effetto di trattamenti drastici sugli oli, per eliminarne la parte insaponificabile e quindi di consentire adulterazioni con oli non di oliva.

## UTILIZZAZIONI ALIMENTARI

Per le sue caratteristiche organolettiche e per la sua peculiare composizione acidica, l'olio di oliva, nelle sue varie categorie di commercializzazione, è utilizzato per le più varie applicazioni alimentari, in varie condizioni.

Naturalmente ognuna delle categorie alimentari ha una specifica applicazione, pur potendo, in linea di massima, usufruirla per più compiti.

### OLI VERGINI, USI A FREDDO

A temperatura ambiente, la sapidità del prodotto lo rende particolarmente adatto come condimento.

Potendo usufruire di una gamma di caratteristiche organolettiche, in funzione delle varie provenienze, si può modulare l'impiego ottenendo gusti differenti o scegliere un definito aroma.

L'utilizzo può essere esteso alla preparazione di salse, anche in proporzioni ridotte, rispetto ad altri oli, ai fini di modulare il gusto finale.

### OLI VERGINI, USI A CALDO

Particolarmente adatto, per le stesse ragioni sopra evidenziate, è l'utilizzo nei condimenti preparati a temperature intorno al punto di ebollizione dell'acqua.





Per esemplificare, si intende riferirsi qui alla salse utilizzate come condimento degli alimenti della dieta mediterranea.

In queste preparazioni si dovrà avere particolare cura ad operare in condizioni tali da mantenere alla salsa il tipico gusto derivante all'olio dai suoi componenti aromatici, che come è noto sono volatili, soprattutto in corrente di vapore.

Nei fritti l'olio vergine è di uso meno corrente, ma anche in questo caso le preparazioni acquistano particolari fragranze che derivano dall'assorbimento dei componenti aromatici sulle parti più secche del prodotto ottenuto.

### MISCELE RAFFINATI-VERGINI

Con la dizione miscele raffinati-vergini, si intende qui riferirsi sia agli oli di oliva sia agli oli di sansa e oliva. I primi trovano, sia a caldo sia a freddo le stesse applicazioni degli oli vergini ai quali si avvicinano, con gusti meno marcati, in funzione della quantità utilizzata e della provenienza del vergine aggiunto.

Gli oli di sansa e oliva hanno le stesse potenzialità degli oli di oliva, di cui rappresentano la variante meno costosa ma potenzialmente rappresentano ottimi oli per friggere, in funzione della loro stabilità al calore e del loro tenue aroma.

### GLI OLI DI OLIVA NELLA FRITTURA

Come è noto la cottura ad alta temperatura (intorno a 180°C) degli alimenti è un processo assai complicato per le interazioni tra olio ed aria, cui conseguono fenomeni di ossidazione e tra il mezzo di cottura e l'alimento. Sui primi aspetti opera in modo determinante la stabilità degli acidi grassi che compongono l'olio; in teoria il migliore mezzo di frittura sarebbero gli acidi grassi completamente saturi, ma il loro utilizzo è ostacolato dalle conoscenze sulle loro qualità nutrizionali. Tali acidi grassi devono la loro stabilità all'assenza di centri di insaturazione, punto di attacco dei fenomeni di ossidazione (Varela, G., 1988).

Nutrizionalmente validi e di poco meno stabili sono gli acidi grassi monoinsaturi, come l'acido oleico che rappresenta approssimativamente il 75-80% degli acidi grassi dell'olio di oliva.

Dunque questo olio dal punto di vista dell'ossidazione è certamente il più interessante come mezzo di cottura.

Questo aspetto incide anche su quello delle interazioni con il substrato, che si possono classificare come segue:

- assorbimento sul prodotto della frittura;
- reazioni dei prodotti volatili di degradazione con l'alimento;
- reazioni dei prodotti non volatili di degradazione con l'alimento;

Tutte queste possibilità sono minimizzate quando si utilizzi un olio stabile, come quello di oliva, poiché si minimizza sia la degradazione, e quindi la possibilità che le reazioni avvengano, sia la quantità di prodotti di alterazione contenuti nell'olio assorbito dall'alimento.

## LE ACQUE REFLUE DI FRANTOIO

Le olive contengono una consistente frazione di una soluzione acquosa di varie sostanze, denominata acqua di vegetazione; nella frangitura esse si ripartiscono tra la sansa e l'effluente liquido che in alcune tecnologie di estrazione è implementato dalle aggiunte di acqua.

Sino ad alcuni anni fa le acque venivano versate nell'ambiente od utilizzate per fertirrigazione, ma le disposizioni in materia ambientale tendono a ridurre





questa pratica, mentre richiedono che vengano effettuate azioni di depurazione intese ad abbassare, facendolo rientrare nelle norme, il carico organico inquinante.

#### COMPOSIZIONE DELLE ACQUE DI VEGETAZIONE

Mediamente le acque di vegetazione sono costituite da 83-96% di acqua, 3, 5-15 % di sostanze organiche, 0, 2-2% di sali minerali. Le sostanze organiche rappresentano un sistema molto complesso, indicato nella tabella 13 e riferito al secco.

Naturalmente la composizione indicata è molto semplificata.

| TABELLA 13<br>COMPOSIZIONE DELLE ACQUE DI VEGETAZIONE (%) |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| Zuccheri                                                  | 50 |
| Composti azotati                                          | 15 |
| Acidi organici e fenoli                                   | 10 |
| Pectine                                                   | 10 |
| Materie grasse                                            | 7  |
| Polialcoli                                                | 8  |

#### TECNOLOGIE DI PURIFICAZIONE

Sebbene la materia sia ancora in divenire, si possono indicare delle linee di tendenza per quanto concerne la filosofia impiantistica.

Esse riguardano:

- Il lagunaggio che dovrebbe portare ad un'autodepurazione;
- La fermentazione anaerobica, con produzione di gas;
- L'osmosi inversa e l'ultrafiltrazione con separazione di taluni prodotti;
- La concentrazione e l'utilizzazione dei concentrati;
- L'essiccazione insieme alle sanse da estrarre;
- L'immissione di reagenti, come l'ozono, capaci di eliminare taluni gruppi di sostanze difficilmente biodegradabili.

Talune delle possibilità elencate possono essere usate congiuntamente, ma in linea di massima non si intravedono soluzioni adatte alle capacità, generalmente ridotte, dei frantoi.

#### SOTTOPRODOTTI DEI TRATTAMENTI

Da quanto precede, appare evidente come al momento attuale sia difficile indicare veri sottoprodotti che consentano di recuperare, almeno in parte, i costi della depurazione. Lo sbocco comunque che si può intravedere è nel settore mangimistico, operando sui concentrati oppure cambiando filosofia ed orientandola verso un recupero di talune componenti di maggiore valore aggiunto.





## BIBLIOGRAFIA

- ALBRIGHT, L. F. *Fette, Seifen, Anstrichmittel* 87, p. 140. 1985.
- BERNARDINI, E. «Tutto sulla lavorazione delle olive» SIBE, Roma. 1987.
- BERTONI, M. M.; CATTANEO, P., *An. Assoc. quim. Argent.* 47, p. 52. 1959.
- BIANCHI, G.; VLAHOV, G. *Fette, Seifen, Anstrichmittel* 96, p. 72. 1994.
- BONDIOLI, P.; LANZANI, A.; FEDELI, E., ET AL. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 66, p. 661. 1989.
- BONDIOLI, P.; LANZANI, A.; FEDELI, E., *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 68, 1. 1991.
- BORNEFF, J.; FABIAN, B. *Archiv. Hyg. Bacteriol.* 150, p. 485. 1966.
- BORNEFF, J.; FABIAN, B. *Archiv. Hyg. Bacteriol.* 152, p. 231. 1968.
- BUHLER, M.; WAUDREY, C. *Fette, Seifen, Anstrichmittel* 89, p. 156. 1987.
- BUNYAN, J.; GREEN, J.; MAMALIS P. ET AL., *Nature* 179, p. 418. 1957.
- CAGLIOTI L.; CAINELLI, G. *Tetrahedron* 18, p. 1.061. 1962.
- CAGLIOTI, L.; CAINELLI, G.; MINUTILLI, F. *Atti Accad. Naz. Lincei RE* 29, p. 544. 1960.
- CAMERA, L.; ANGEROSA F. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 55, p. 138. 1978.
- CAPELLA, P.; FEDELI, E.; CIRIMELE, M. *La chimica e l'industria* p. 1.590. 1967.
- CAPELLA, P.; FEDELI, E.; CIRIMELE, M. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 40, p. 645. 1963.
- CAPELLA, P.; FEDELI, E.; CIRIMELE, M., ET AL. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 40, p. 296. 1963.
- CAPELLA, P.; FEDELI, E.; CIRIMELE, M., ET AL. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 40, p. 603. 1963.
- CAPELLA, P.; FEDELI, E.; CIRIMELE, M., ET AL. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 40, p. 660. 1963.
- CAPELLA, P.; FEDELI, E.; CIRIMELE, M., ET AL. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 41, p. 635. 1964.
- CAPELLA, P.; FEDELI, E.; CIRIMELE, M., ET AL. *Fette, Seifen, Anstrichmittel* 66, p. 997. 1964.
- CAROLA, C. «Olive oil technology», Martínez Moreno Ed. FAO, Roma. 1985.
- CAROLA, C.; ARPINO, A.; LANZANI, A. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 52, p. 335. 1975.
- CAROLA, C.; FEDELI, E.; JACINI, G. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 41, p. 343. 1964.
- CAROLA, C.; FEDELI, E.; JACINI, G. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 41, p. 463. 1964.
- CECCHI, G.; CERRATO, R.; UCCIANI, E. *Revue Francaise des Corps Gras* 29, 437. 1982.
- CECCHI, G.; CERRATO, R.; UCCIANI, E. *Revue Francaise des Corps Gras* 31, p. 287. 1984.
- CECCHI, G.; UCCIANI, E.; ZAHARA, J. P. *Revue Francaise des Corps Gras* 33, p. 431. 1984.
- CIUSA, W.; D'ARRIGO, V.; MAINI, F., ET AL. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 45, p. 175. 1968.
- CIUSA, W.; D'ARRIGO, V.; MARCHESINI, G. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 47, p. 114. 1970.
- CIUSA, W.; MORGANTE, A. *Igiene Mod.* 73, p. 748. 1980.
- CIUSA, W.; MORGANTE, A. *Quad. Merceol.* 13, p. 31. 1974.
- CIUSA, W.; NEBBIA, G.; BUCCELLI, A., ET AL. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 42, p. 175. 1965.
- CORTESI, N.; FEDELI, E. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 60, p. 341. 1983.
- CORTESI, N.; FEDELI, E.; GASPAROLI, A., ET AL. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 54, p. 16. 1977.
- CORTESI, N.; FEDELI, E.; TISCORNIA, E. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 62, p. 281. 1985.
- CORTESI, N.; MARIANI, C.; FEDELI, E. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 50, p. 411. 1973.
- CORTESI, N.; PONZIANI, A.; FEDELI, E. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 58, p. 1.089. 1981.
- CORTESI, N.; ROVELLINI, P.; FEDELI, E. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 67, p. 127. 1990.
- CORTESI, N.; ROVELLINI, P.; FEDELI, E. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 67, p. 179. 1990.
- CORTESI, N.; ROVELLINI, P.; FEDELI, E. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 69, p. 1. 1992.





- CORTESI, N.; ROVELLINI, P.; FEDELI, E. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 69, p. 73. 1992.
- CORTESI, N.; ROVELLINI, P.; FEDELI, E. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 69, p. 305. 1992.
- CORTESI, N.; ROVELLINI, P.; FEDELI, E. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 69, p. 531. 1992.
- DI GIOVACCHINO, L. *Olivae* 36, p. 14. 1991.
- EATON, J. «World Conference on emerging Technologies», Baldwin A. R. Editor, *Am. oil chemist's Soc.*, p. 253. 1986.
- EISNER, J.; IVERSON, J. L.; MOZINGO, H. K.; FIRESTONE, D. J. *Assoc. Off. Agric. Chem.* 48, p. 417. 1965.
- FEDELI, E. *Revue Francaise des Corps Gras* 15, p. 281. 1968.
- FEDELI, E. *Atti del convegno dell'Associazione Italiana dei produttori di oli e grassi*, Venezia, 6-7 giugno. 1991.
- FEDELI, E. *Ann. Chim.* 64, p. 213. 1974.
- FEDELI, E. «Atti 2° Convegno di spettrometria di massa», 391, *Soc. Chim. Italiana, Ispra, Italia*. 1971.
- FEDELI, E. *Prog. Chem. Fats and other lipids* 15, p. 57,. 1977.
- FEDELI, E. *Revue Francaise des Corps Gras* 30, p. 51. 1983.
- FEDELI, E. *Prog. Chem. Fats and other lipids* 15, p. 57,. 1977.
- FEDELI, E. *Revue Francaise des Corps Gras* 30, p. 51. 1983.
- FEDELI, E. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 70, 81. 1993.
- FEDELI, E.; BARONI, D.; JACINI, G. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 50, p. 38. 1973.
- FEDELI, E.; BRILLO, A. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 52, p. 88. 1975.
- FEDELI, E.; BRILLO, A. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 52, p. 109. 1975.
- FEDELI, E.; CAMURATI, F.; CORTESI, N., ET AL. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 48, p. 481. 1971.
- FEDELI, E.; CAMURATI, F.; CORTESI, N., ET AL. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 48, p. 487. 1971.
- FEDELI, E.; CAMURATI, F.; CORTESI, N., ET AL. *12th World ISF Congress Paper* 117, settembre, p. 27. 1974.
- FEDELI, E.; CORTESI, N. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 70, p. 419. 1993.
- FEDELI, E.; CORTESI, N.; JACINI, G. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 48, p. 536. 1971.
- FEDELI, E.; CORTESI, N.; MARIANI, C. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 53, p. 130. 1976.
- FEDELI, E.; CORTESI, N.; MARIANI, C., ET AL. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 49, p. 105. 1972.
- FEDELI, E.; DAGHETTA, A.; CORTESI, N., ET AL. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 49, p. 159. 1972.
- FEDELI, E.; FAVINI, G. C.; BARONI, D., ET AL. *La chimica e l'industria*. 55, p. 681. 1973.
- FEDELI, E.; JACINI, G. *Advances in lipid research* 9, p. 335. 1972.
- FEDELI, E.; JACINI, G. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 44, p. 393. 1967.
- FEDELI, E.; JACINI, G. *Chim. & Ind.* 55, p. 681. 1973.
- FEDELI, E.; LANZANI, A.; CAPELLA, P., ET AL. *J. Am. Oil Chemist's Soc.* 43, p. 254. 1966.
- FEDELI, E.; LANZANI, A.; CAPELLA, P., ET AL. *J. Lipid Research* 7, p. 437. 1966.
- FEDELI, E.; MARIANI, C. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 50, p. 164. 1973.
- FEDELI, E.; MARIANI, C. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 51, p. 129. 1974.
- FEDELI, E.; VERRI, V.; JACINI, G. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 49, p. 693. 1972.
- FIECCHI, A.; CAPELLA, P.; FEDELI, E., ET AL. *Ric. Sci.* 36, p. 1.316. 1966.
- FIRESTONE, D. «Official methods and recommended practices of the Am. Oil Chemist's Soc., Champaign». *Il Method* Ch 2-91.
- FIRESTONE, D. «Official methods and recommended practices of the Am. Oil Chemist's Soc., Champaign». *Il Method* Ch 3-91.
- FIRESTONE, D. «Official methods and recommended practices of the Am. Oil Chemist's Soc., Champaign». *Il Method* Ch 5-91.
- FIRESTONE, D. «Official methods and recommended practices of the Am. Oil Chemist's Soc., Champaign». *Il Method* Ce 8-89.
- FIRESTONE, D. «Official methods and recommended practices of the Am. Oil Chemist's Soc., Champaign». *Il Method* Cc 9a-48.
- FLATH, R. A.; FORREY, R. R.; GUADAGNI, D. G. *J. Agric. Fd. Chem* 21, p. 948. 1973.





- FRANKEL, E. N. *J. Am. Oil Chemist's Soc.* 61, p. 1.908. 1984.
- FONTANAZZA, G. *Olivicoltura intensiva meccanizzata. Edagricole*, Bologna. 1993.
- FREZZOTTI, G.; MANNI, M. *FAO, Agr. Dev. Paper* n° 58. 1956.
- FRIDLEY, R. B.; ADRIAN, P. A. *Fruit and vegetable harvest mechanization. Michigan State Univ.* 1969.
- GADOMSKY, R. T. «World Conference on emerging Technologies», Baldwin A. R. Editor, *Am. oil chemist's Soc.*, p. 248. 1986.
- GRACIAN, J.; AREVALO, G. *Grasas y Aceites* 16, p. 278. 1965.
- GROB, K.; ARTHO, A.; MARIANI, C. *Fat Sci. Technol.* 94, p. 394. 1992.
- GUNSTONE, F. D. *J. Am. Oil Chemist's Soc.* 61, p. 441. 1984.
- GUNSTONE, F. D. «An introduction to the chemistry and biochemistry of fatty acids and their glycerides» *Chapman&Hall*. Londres, 1967.
- GUTH, H.; GROSCH, W. *Fette, Seifen, Anstrichmittel* 93, p. 335. 1991.
- HARTMANN, H. T.; REED, W.; OPITZ, K. W. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 101, p. 278. 1976.
- HARTMANN, H. T.; TAMBESI, A.; WHISTLEY, J. *J. Am. Soc. Hort. Sci.* 95, p. 635. 1970.
- HERTING, O. C.; DRURY, E. *J. Nutr.* 81, p. 335. 1963.
- HORWARD, J. W.; TURICCHI, E. V.; WHITE, R. H., ET AL. *J. Am. Official Agricultural Chemists* 49, p. 1.236. 1966.
- Intern. Olive Oil Council*. IOOC.Doc. T. 15/Nc no. 1/Rev. 6. 1993.
- Intern. Olive Oil Council*. IOOC. Organoleptic assessment of. 1992.
- ITO, T.; TAMURA, T.; MATSUMOTO, T. *J. Am. Oil Chemist's Soc.* 50, p. 122. 1973.
- ITO, T.; TAMURA, T.; MATSUMOTO, T. *J. Am. Oil Chemist's Soc.* 50, p. 300. 1973.
- ITO, T.; TAMURA, T.; MATSUMOTO, T. *J. Am. Oil Chemist's Soc.* 58, p. 545. 1981.
- JACINI, G.; FEDELI, E. *Fette, Seifen, Anstrichmittel* 77, p. 1. 1975.
- JACINI, G.; FEDELI, E.; LANZANI, A. *J. Am. Official Agricultural Chemists* 50, p. 84. 1967.
- JACOBONI, T. N. *CNR Quaderno* n° 2. Roma, 1978.
- JUNG, L.; MORAND, P. *Comptes Rendues* 254, p. 1.489. 1962.
- JUNG, L.; MORAND, P. *Comptes Rendues* 257, p. 1.638. 1963.
- JUNG, L.; MORAND, P. *Ann. Fals. Exp. Chim.* 57, p. 17. 1964.
- KARLESKIND, A. «Manuel de Corps Gras», *Techniques&Documentation*. 1992.
- KIRITSAKIS, A. «Olive oil» *Am. Oil Chemist's Soc Champaign, Ill.* 1991.
- KIRITSAKIS, A.; MARKAKIS, P. *J. Food. Agric.* 35, p. 677. 1984.
- KOFLER, M. *Helvetica Chimica Acta* 28, p. 26. 1945.
- KOFLER, M. *Helvetica Chimica Acta* 30, p. 1.053. 1945.
- KOHASHI, M.; FOGLIA, T. A. *J. Am. Oil Chemist's Soc.* 61, p. 1.048. 1984.
- KOTAKIS, G. *Revue Francaise des Corps Gras* 14, p. 143. 1967.
- LANZANI, A.; BONDIOLI, P.; MARIANI, C. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 62, p. 597. 1985.
- LANZANI A., BONDIOLI P., FEDELI E., et al. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 65, 117. 1985.
- LINFIELD, W. M.; BARAUSKAS, R. A.; SIVIERI, ET AL. *J. Am. Oil Chemist's Soc.* 61, p. 191. 1984.
- LINNEMAN, P. C. «World Conference on emerging Technologies», Baldwin A. R. Editor, *Am. oil chemist's Soc.*, 118. 1986.
- LIPHSCITZ, N. «Olives in ancient Israel in view of dendroarcheological investigations in M. Heltzer and Eitam», eds., *Olive oil in antiquity, Univ. of Haifa, Israel, Sargon Publ. Padova, Italia*, 1994.
- LUH, B. S.; KEAN, C. E. «Canning fruits», *AVI Publ. Inc. Westport, Conn.* 1975.
- LUNDBERG, W. O. «Autoxydation & Antioxydants» *J. Wiley&Sons N. Y.*, 1961.
- MANCHA, M. *Grasas y Aceites* 25, p. 159. 1974.
- MARIANI, C.; FEDELI, E., *Olivae* 45, p. 34. 1993.
- MARIANI, C.; FEDELI, E. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 59, p. 557. 1982.
- MARIANI, C.; FEDELI, E. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 62, p. 3. 1985.
- MARIANI, C.; FEDELI, E. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 62, p. 129. 1985.





- MARIANI, C.; FEDELI, E. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 66, p. 397. 1989.
- MARIANI, C.; FEDELI, E.; GROB, K. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 68, p. 233. 1991.
- MARIANI, C.; FEDELI, E.; GROB, K.; ARTHO, A. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 68, p. 179. 1991.
- MARIANI, C.; VENTURINI, S.; BONDIOLI, P., ET AL. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 69, p. 393. 1992.
- MARIANI, C.; VENTURINI, S.; FEDELI, E. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 70, p. 321. 1993.
- MARTÍNEZ SUÁREZ, J. M. *FAO, Agr. Dev. Paper, Roma*. 1975.
- MARTÍNEZ SUÁREZ, J. M.; MENDOZA, J. A. «World Conference on emerging Technologies», *Baldwin A. R. Editor, Am. oil chemist's Soc.*, p. 299. 1986.
- MATTIL, K. F.; NORRIS, F. A.; STIRTON, A. J. «Bailey's Industrial Oils Swern D». *Ed. 3d edition, J. Wiley&Sons*. N. Y, 1962.
- MORCHIO G., DEANDREIS R., FEDELI E. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 64, p. 185. 1987.
- MORGANTE, A. *Quad. Merceol.* 13, p. 39. 1974.
- NAWAR, W. W. *44th Nat. Meet. AOCS*. 1970.
- NAWAR, W. W. *29th Nat. Meet. Inst. Food. Tech.* 1969.
- NIELSEN, T. *Fette, Seifen, Anstrichmittel* 87, p. 15. 1985.
- «Norme grassi e derivati. NGD.», *Comm. Tecnica, Staz. Sper. Ed.* 1989
- «Norme grassi e derivati. NGD.», *Comm. Tecnica, Staz. Sper. Ed.* 1993
- PAGANUZZI, V. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 52, 43. 1974.
- PAPANASTASIOU, D. P. «Modern Olive Oil Processing», *Spirou & Son, Atene*. 1966.
- PARISI, I.; DEVITO, G. *Ann. Chim. Appl.* 21, p. 323. 1931.
- PEANO, E. *Staz. Sper. Agr. Ital.* 35, p. 66. 1901.
- PSYLAKIS, N.; MIKROS, L.; KIRITSAKIS, A. *3rd Int. Congr. Biological Value of olive oil, Canea*. 1980.
- PULIDO, J. G.; LÓPEZ, B. A. *Grasas y Aceites* 43, p. 193. 1992.
- RAO, Y. R.; PAUTULU, A. J.; LAKSHMINARAYAMA, G. *J. Am. Oil Chemist's Soc.* 66, p. 597. 1989.
- Regolamento. CEE. n. 2568/91 G. U. Com. Europee L248
- SCURTI, F.; TOMASI, G. *Riv. Soc. Chim. Italia*. 3, p. 358. 1911.
- SCURTI, F.; TOMASI, G. *Riv. Soc. Chim. Italia*. 4, p. 370. 1912.
- SMALLWOOD, N. J. «World Conference on emerging Technologies», *Baldwin, A. R. Editor, Am. oil chemist's Soc.*, p. 249. 1986.
- SNYDER, J. M.; SCHOLFIELD, C. R. *J. Am. Oil Chemist's Soc.* 59, p. 468. 1982.
- STAGE, H. A. E. «World Conference on emerging Technologies», *Baldwin A. R. Editor, Am. oil chemist's Soc.*, p. 254. 1986.
- STRECKER, L. R.; HASMAN, J. M.; MAZA, A. «World Conference on emerging Technologies», *Baldwin A. R. Editor, Am. oil chemist's Soc.*, p. 51. 1986.
- TAUFEL, K.; SERZISKO, R. *Ernhah.* 6, p. 623. 1961.
- THIERS, H. *Grasas y Aceites* 10, p. 15. 1959.
- THIERS, H.; ZWINGELSTEIN, J., ET AL. *Grasas y Aceites* 10, p. 15. 1959.
- TISCORNIA, E.; BERTINI, G. C. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 51, p. 333. 1974.
- TISCORNIA, E.; FORINA, M.; EVANGELISTI, F. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 59, p. 519. 1982.
- UCCIANI, E.; CERRATO, R.; CECCHI, G. *Revue Francaise des Corps Gras* 30, p. 271. 1983.
- UNI. METODO ITALIANO. 22032 *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 68, p. 646. 1991.
- VARELA, G.; BENDER, A. E.; MORTON, I. D. eds. «Frying of food». *Principles, changes, new approaches*. Chichester, UK. Ellis Horwood Ltd. 1988.
- VÁZQUEZ, R.; DELVALLE, A. J.; DELVALLE, J. L. M *Grasas y Aceites* 27, p. 185. 1976.
- VIOQUE, E.; MORRIS, L. J. *J. Am. Oil Chemist's Soc.* 38, p. 485. 1961.
- VITAGLIANO, M. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 37, p. 136. 1960.
- VITAGLIANO, M. *Rivista Italiana delle Sostanze Grasse* 38, p. 46. 1961.
- VITAGLIANO, M. *Industrie Agrarie UTET, Torino*. 1976.
- VITAGLIANO, M.; TURRI, E. *Olearia* 12, p. 145. 1958.





## Capitolo 8

### TECNOLOGIA PER LA LAVORAZIONE DELLE OLIVE DA TAVOLA

**Coordinamento:**

Prof. GEORGES BALATSOURAS  
Agricultural University of Athens  
Department of Food Science  
and Technology  
Laboratory of Agricultural Industries  
Atene (Grecia)

**Collaboratori:**

Dr. ALDO BRIGHIGNA  
Accademico Nazionale dell'Olio  
Esperto in Olive da Mensa  
Montesilvano (Pescara) (Italia)

Dr. GEORGES DOUTSIAS

Directeur Général Adjoint  
Union Centrale Coopérative des  
Producteurs d'Olives et d'Huile d'Olive  
Atene (Grecia)

Dr. ANTONIO GARRIDO FERNÁNDEZ

Jefe U.E. del Instituto de Biotecnología  
de alimentos  
Consejo Superior de Investigaciones  
Científicas  
Instituto de la Grasa y sus Derivados  
Siviglia (Spagna)







# TECNOLOGIA PER LA LAVORAZIONE DELLE OLIVE DA TAVOLA

GEORGES BALATSOURAS

**L**ome già anticipato in altre sezioni dell'Enciclopedia, l'olivo cresceva spontaneamente in Medio Oriente e in Egitto e da lì si diffuse nel resto del bacino Mediterraneo, soprattutto tra i Fenici ed i Greci. Non è originario del Centro America e dell'America Latina e nemmeno di altri paesi o continenti dove il terreno ed il clima sono simili a quelli della zona Mediterranea.

In questi paesi l'olivo era stato importato dagli emigranti spagnoli o italiani e veniva coltivato sistematicamente fra altri alberi a raccolti annuali.

## DATI STATISTICI SULLA PRODUZIONE E LA COMMERCIALIZZAZIONE DELLE OLIVE DA TAVOLA

### PRODUZIONE TOTALE DELLE OLIVE DA TAVOLA<sup>49</sup>

La produzione mondiale totale di olive da tavola in un periodo di sei anni dal 1986-87 al 1991-92 è riportata nelle tabelle 1 e 2.

È variata dalle 800.000 alle 900.000 tonnellate ed è aumentata soprattutto a causa della duplice attitudine delle olive: per olio e per olive da tavola.

### PRODUZIONE DELLE OLIVE DA TAVOLA NEI PAESI DELLA CEE

La produzione delle olive da tavola nei paesi della CEE per lo stesso periodo di sei anni è indicata nella tabella 1. È fluttuata fra il 39% e il 52% del totale mondiale.

La Spagna, il paese della CEE che vanta la produzione più alta, ha aumentato la media totale fino a 230.000, usando le varietà a duplice uso come la Hojiblanca, la Lechín e la Cacereña.

La quantità delle olive nere trattate ha registrato il maggior aumento, raggiungendo attualmente le 60-70.000 tonnellate annue.

L'Italia segue la Spagna con una produzione media annuale di 83.000 tonnellate di olive da tavola. Di recente la qualità è migliorata promuovendo la coltivazione della varietà di buona qualità Nocellara del Belice in Sicilia

(Trapani, Castelvetro). L'Italia esporta le olive da tavola ma le importa anche da Spagna, Grecia, Tunisia e Marocco.

La Grecia è al terzo posto con una produzione media annua di 75.000 tonnellate. In tutti i casi le sue olive da tavola provengono da varietà particolari e mai da quelle a duplice uso. In Grecia la preparazione delle olive nere trattate è illegale.

Il Portogallo produce 18.300 tonnellate e la Francia solo 1.900 tonnellate all'anno.

### PRODUZIONE DI OLIVE DA TAVOLA NEI PAESI NON APPARTENENTI ALLA CEE

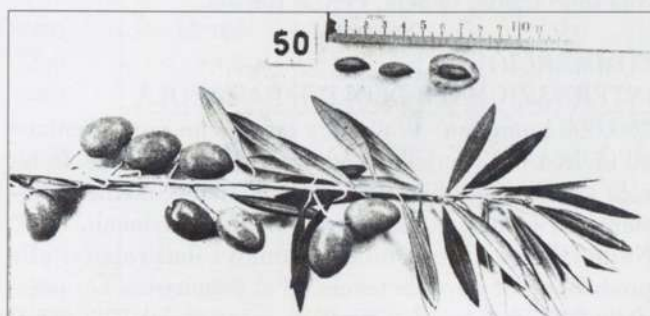
La produzione di olive da tavola nei paesi non appartenenti alla CEE è riportata nella tabella 1.

La Turchia produce una grande quantità di olive da tavola, la maggior parte delle quali sono della varietà a duplice uso e vengono vendute sul mercato nazionale. Le esportazioni sono di circa 10.000 tonnellate all'anno.

Gli Stati Uniti producono principalmente olive nere trattate e olive verdi del tipo spagnolo. La produzione media annuale durante il periodo di sei anni dal 1986/87 al 1991/92 è di 83.000 tonnellate, concentrate in California.

Nello stesso periodo il Marocco ha prodotto in media 75.000 tonnellate (inclusi tutti i preparati commerciali principali) la maggior parte delle quali sono state esportate.

Anche la Siria è un paese produttore di olive da tavola. La sua produzione media annuale è stata stimata di



Cultivar: Manzanilla (Dos Hermanas).





**TABELLA 1**  
**PRODUZIONE MONDIALE DI OLIVE DI TUTTE LE CATEGORIE NEL PERIODO COMPRESO TRA IL**  
**1986-87 ED IL 1991-92 (in migliaia di tonnellate)**

| N° | Paese       | 1986/1987 | 1987/1988 | 1988/1989 | 1989/1990 | 1990/1991 | 1991/1992 |
|----|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1  | ALGERIA     | 7,0       | 7,0       | 3,5       | 9,5       | 8,5       | 11,0      |
| 2  | ARGENTINA   | 33,0      | 35,0      | 30,0      | 32,0      | 35,0      | 30,0      |
| 3  | CIPRO       | 3,0       | 3,5       | 3,0       | 9,0       | 5,0       | 7,0       |
| 4  | CEE         | 376,5     | 388,5     | 362,0     | 494,0     | 370,0     | 463,0     |
| 5  | ISRAELE     | 14,1      | 1,0       | 19,0      | 11,0      | 17,0      | 15,0      |
| 6  | GIORDANIA   | 11,0      | 8,0       | 5,0       | 5,0       | 16,0      | 13,0      |
| 7  | LIBANO      | 6,0       | 5,0       | 6,0       | 5,0       | 6,0       | 4,0       |
| 8  | MAROCCO     | 70,0      | 70,0      | 70,0      | 80,0      | 80,0      | 90,0      |
| 9  | SIRIA       | 81,0      | 50,0      | 72,0      | 35,0      | 80,0      | 50,0      |
| 10 | TUNISIA     | 10,0      | 7,0       | 7,0       | 12,0      | 12,0      | 14,0      |
| 11 | TURCHIA     | 115,0     | 95,0      | 110,0     | 80,0      | 50,0      | 110,0     |
| 12 | IUGOSLAVIA  | -         | 0,5       | 0,5       | 0,5       | 0,5       | 0,5       |
| 13 | LIBIA       | 2,0       | 2,5       | 2,0       | 2,5       | 3,0       | 3,5       |
| 14 | EGITTO      | 21,0      | 15,0      | 18,0      | 21,0      | 10,5      | 9,0       |
| 15 | AUSTRALIA   | 2,0       | 1,5       | 2,0       | 2,0       | 2,0       | 2,0       |
| 16 | BRASILE     | 1,5       | 1,0       | 1,0       | 1,0       | 1,0       | 1,0       |
| 17 | CILE        | 4,0       | 4,0       | 5,0       | 5,0       | 6,0       | 9,0       |
| 18 | MESSICO     | 11,0      | 10,0      | 12,0      | 12,0      | 10,0      | 8,0       |
| 19 | PERÙ        | 15,0      | 16,0      | 18,0      | 15,0      | 14,0      | 10,0      |
| 20 | USA         | 96,0      | 60,0      | 79,0      | 106,5     | 114,5     | 50,0      |
| 21 | ALTRI PAESI | 8,0       | 8,5       | 9,0       | 8,0       | 8,0       | 7,0       |
|    | TOTALE      | 887       | 789       | 834       | 946       | 949,0     | 907,5     |

61.300 tonnellate durante lo stesso periodo di sei anni. Si basa essenzialmente su varietà che danno frutti grandi che crescono intorno a Damasco e sulle due varietà a duplice uso di Sourani e Temprani che vengono coltivate nelle zone settentrionali del paese.

La produzione media annuale di olive da tavola dell'Argentina è di 32.500 tonnellate durante lo stesso periodo di sei anni, basata principalmente su olive della varietà Arauco. Vengono prodotte sia le olive verdi del tipo Spagnolo sia le olive nere trattate.

Altri paesi che producono quantità limitate di olive da tavola sono Egitto, Israele, Perù e Tunisia.

## COMMERCIO

### INTERNAZIONALE DI OLIVE DA TAVOLA

200.000 tonnellate di olive da tavola che rappresentano all'incirca il 22% della produzione totale di olive da tavola vengono vendute internazionalmente, mentre il restante 78% viene consumato sui mercati nazionali.

Nella tabella 2 vengono menzionati i dati relativi alla produzione di olive da tavola ed al commercio nei paesi della CEE durante il periodo di sei anni dal 1986/87 al 1991/92.

I paesi importatori sono descritti nella tabella 3 mentre quelli esportatori nella tabella 4.

Il paese con le cifre più alte per quanto riguarda le esportazioni è la Spagna, seguita dalla Grecia e dal Marocco. Questi tre paesi esportavano in media ogni anno rispettivamente 135.000, 47.000 e 44.900 tonnellate durante lo stesso periodo di sei anni. L'Argentina, la Turchia ed il Portogallo esportavano rispettivamente 18.700, 7.000 e 3.000 tonnellate durante lo stesso periodo, mentre le quantità esportate dalla Giordania, da Israele e dalla Tunisia sono irrilevanti.

L'Italia, la Francia e gli Stati Uniti esportano ed importano olive da tavola.

### PREPARATI PER IL COMMERCIO

Prendendo in considerazione soltanto il colore del prodotto finale, le olive da tavola vengono classificate in tre gruppi - verdi, nere e cangianti. La produzione annuale di ciascuna categoria durante il periodo che va dal 1986-87 al 1991-92 è descritta nella tabella 5. Va dalle 329.000 alle 439.000 tonnellate per le olive verdi (42,2-43,8% dei totali), dalle 291.000 alle 352.000 tonnellate per le olive nere (37,3-35,1% dei totali) e dalle 160.000

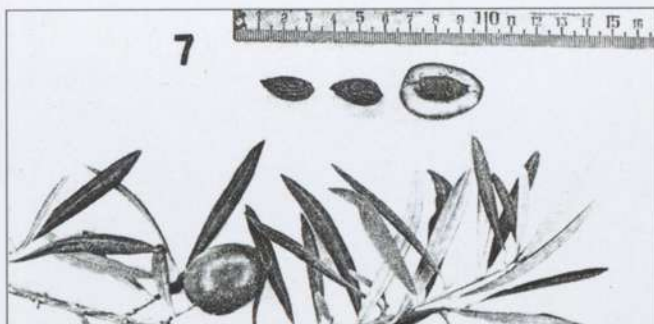




alle 212.000 tonnellate per le olive cangianti (20,5-21,1% del totale).

#### CONSUMO DI OLIVE DA TAVOLA<sup>48</sup>

I Paesi del Vicino Oriente, del Libano, della Siria e della Turchia consumano le quantità maggiori di olive da tavola pro capite (rispettivamente 4,04, 4,03 e 3,45 kg). Seguono i Paesi del Mediterraneo, la Grecia con 2,5 kg, il Portogallo con 1,91 kg e la Spagna con 1,24 kg pro capite. Fra i paesi non produttori, la Bulgaria è il maggior consumatore di olive da tavola con 1,12 kg pro capite all'anno (tabella 6).



Cultivar: Arauco (Argentina).

**TABELLA 2**  
PRODUZIONE E COMMERCIALIZZAZIONE DI OLIVE DA TAVOLA NEGLI STATI MEMBRI  
DELLA CEE NEL PERIODO COMPRESO TRA IL 1986-87 ED IL 1991-92 (in tonnellate)

| N° | Paese        | 1986/1987 | 1987/1988 | 1988/1989 | 1989/1990 | 1990/1991 | 1991/1992 |
|----|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| A. | PRODUZIONE   |           |           |           |           |           |           |
| 1  | Spagna       | 224.000   | 231.500   | 180.000   | 280.000   | 236.800   | 229.800   |
| 2  | Francia      | 1.500     | 2.500     | 2.300     | 2.100     | 1.000     | 2.000     |
| 3  | Grecia       | 80.000    | 60.000    | 85.000    | 70.000    | 70.000    | 85.000    |
| 4  | Italia       | 50.000    | 75.000    | 79.500    | 122.100   | 44.500    | 130.000   |
| 5  | Portogallo   | 21.000    | 20.000    | 15.000    | 20.000    | 18.000    | 16.000    |
|    | Totale       | 376.500   | 389.000   | 361.800   | 494.200   | 370.300   | 462.800   |
| B. | IMPORTAZIONI |           |           |           |           |           |           |
| 1  | Germania     | 9.500     | 9.500     | 10.000    | 13.500    | 14.000    | 14.500    |
| 2  | Danimarca    | 500       | 500       | 500       | 600       | 700       | 700       |
| 3  | Spagna       | -         | -         | -         | 400       | -         | -         |
| 4  | Francia      | 29.000    | 27.500    | 30.800    | 30.500    | 35.000    | 34.000    |
| 5  | Grecia       | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
| 6  | Irlanda      | -         | -         | -         | -         | 200       | 200       |
| 7  | Italia       | 49.000    | 39.000    | 47.500    | 48.200    | 75.000    | 4.000     |
| 8  | Paesi Bassi  | 500       | 2.000     | 2.500     | 2.500     | 2.700     | -         |
| 9  | Portogallo   | -         | -         | -         | 3.600     | -         | 2.000     |
| 10 | Regno Unito  | 2.000     | 1.500     | 2.200     | 2.300     | 3.100     | 3.500     |
| 11 | Benelux      | -         | 2.500     | 2.400     | 2.400     | 3.100     | 3.000     |
|    | Totale       | 90.500    | 82.500    | 95.900    | 105.000   | 133.700   | 100.600   |
| C. | ESPORTAZIONI |           |           |           |           |           |           |
| 1  | Germania     | -         | -         | -         | 600       | 500       | 50        |
| 2  | Danimarca    | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
| 3  | Spagna       | 135.000   | 145.000   | 130.000   | 127.000   | 135.000   | 135.000   |
| 4  | Francia      | 2.500     | 3.000     | 2.500     | 2.400     | 3.500     | 3.500     |
| 5  | Grecia       | 52.500    | 45.000    | 50.000    | 45.000    | 47.000    | 47.000    |
| 6  | Irlanda      | -         | -         | -         | -         | 100       | -         |
| 7  | Italia       | 2.000     | 1.500     | 1.000     | 1.000     | 2.000     | 2.500     |
| 8  | Paesi Bassi  | 500       | -         | 200       | 200       | 300       | -         |
| 9  | Portogallo   | 3.500     | 3.500     | 3.500     | 3.200     | 3.000     | 3.000     |
| 10 | Regno Unito  | -         | -         | -         | 100       | 100       | 100       |
| 11 | Benelux      | -         | -         | 200       | 200       | 400       | 400       |
|    | Totale       | 196.000   | 198.000   | 187.400   | 180.000   | 191.900   | 192.000   |





**TABELLA 3**  
**IMPORTAZIONI DI OLIVE DA TAVOLA IN DIVERSI PAESI DEL MONDO**  
**DURANTE IL PERIODO COMPRESO TRA IL 1986-87 ED IL 1991-92 (in tonnellate)**

| N° | PAESE                               | 1986/1987 | 1987/1988 | 1988/1989 | 1989/1990 | 1990/1991 | 1991/1992 |
|----|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1  | Algeria                             | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0       |
| 2  | Argentina                           | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0       |
| 3  | Cipro                               | 1,0       | 1,0       | 1,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0       |
| 4  | CEE (12)                            | 29,0      | 26,5      | 32,0      | 33,5      | 38,0      | 33,0      |
| 5  | Israele                             | 0,5       | 0,5       | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0       |
| 6  | Giordania                           | 0,5       | 1,0       | 0,0       | 1,5       | 0,0       | 0,0       |
| 7  | Libano                              | 1,0       | 1,0       | 1,0       | 1,0       | 1,0       | 1,0       |
| 8  | Marocco                             | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0       |
| 9  | Siria                               | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0       |
| 10 | Tunisia                             | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0       |
| 11 | Turchia                             | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0       |
| 12 | Iugoslavia                          | 1,0       | 1,0       | 1,0       | 1,0       | 1,0       | 0,5       |
| 13 | Libia                               | 7,0       | 6,5       | 6,5       | 7,0       | 5,0       | 5,0       |
| 14 | Egitto                              | 0,0       | 1,5       | 1,0       | 0,0       | 0,0       | 1,0       |
| 15 | Australia                           | 3,5       | 0,56      | 1,5       | 5,5       | 5,5       | 6,0       |
| 16 | Brasile                             | 18,0      | 20,0      | 23,0      | 22,0      | 23,5      | 24,0      |
| 17 | Cile                                | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,5       | 0,5       |
| 18 | Messico                             | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0       |
| 19 | Perù                                | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0       | 0,0       |
| 20 | Stati Uniti                         | 80,0      | 88,0      | 80,0      | 68,5      | 64,0      | 86,5      |
| 21 | Altri paesi produttori di olive     | 1,0       | 0,5       | 0,5       | 1,5       | 1,0       | 1,5       |
| 22 | Bulgaria                            | 6,0       | 5,0       | 5,0       | 5,0       | 4,0       | 4,0       |
| 23 | Canada                              | 11,0      | 12,0      | 12,3      | 13,0      | 13,0      | 13,0      |
| 24 | Romania                             | 12,0      | 7,0       | 7,0       | 7,0       | 5,0       | 4,0       |
| 25 | Svizzera                            | 1,5       | 2,0       | 2,0       | 3,0       | 3,0       | 3,0       |
| 26 | URSS                                | 3,0       | 3,5       | 4,0       | 4,5       | 4,0       | 3,5       |
| 27 | Venezuela                           | 2,0       | 2,5       | 2,5       | 2,5       | 2,5       | 2,5       |
| 28 | Altri paesi non produttori di olive | 18,5      | 18,0      | 18,0      | 18,5      | 18,5      | 19,0      |
|    | TOTALE                              | 196,5     | 198,0     | 198,0     | 194,5     | 189,5     | 208,5     |

## VARIETÀ DI OLIVE DA TAVOLA IN TUTTO IL MONDO

### VARIETÀ SPAGNOLE<sup>41</sup>

Sevillana o Gordal (*Olea europaea regalis*, Clemente)

Questa è la varietà più importante di olive da tavola in Spagna insieme alla Manzanilla. Viene coltivata in Andalusia, soprattutto nella provincia di Siviglia.

Il frutto è grande (una media di 100-120 olive al kg) con un rapporto polpa-nocciolo di 7,5:1. La forma è ellissoidale con un'intaccatura all'altezza del picciolo che ricorda vagamente la sagoma del cuore. La buccia è sottile e

picchiettata di piccole macchie bianche. La polpa ha una buona consistenza ed il colore del frutto è inizialmente di un verde brillante, cambiando a maturazione completa in un nero-violaceo. Il contenuto di olio è il 10% del peso del frutto ed il contenuto di zucchero è del 4-6%, cosa che facilita la fermentazione, alla fine della quale il colore diviene un giallo dorato. L'acidità che si forma in salamoia, senza alcun intervento esterno, raggiunge l'1% o anche di più (grammi di acido lattico per 100 ml di salamoia).

Un particolare clone di questa varietà viene coltivato con successo in Algeria (Realizane, Djidiouia) con il nome di «Sevillana Spagnola». L'unico inconveniente di questa varietà è che è difficile separare la polpa dal nocciolo.





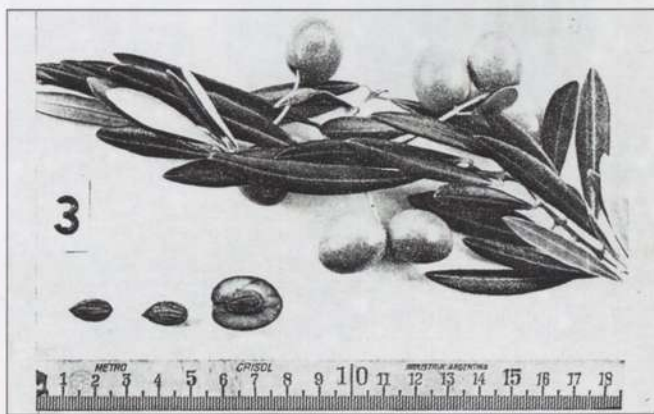
TABELLA 4  
ESPORTAZIONI DI OLIVE DA TAVOLA REALIZZATE DA VARI PAESI DEL MONDO  
NEL PERIODO COMPRESO TRA IL 1986-87 ED IL 1991-92 (in tonnellate)

| N°     | PAESE                               | 1986/1987 | 1987/1988 | 1988/1989 | 1989/1990 | 1990/1991 | 1991/1992 |
|--------|-------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1      | Algeria                             | 500       | 500       | -         | -         | 500       | 1.500     |
| 2      | Argentina                           | 18.500    | 19.000    | 20.000    | 18.000    | 20.000    | 17.000    |
| 3      | Cipro                               | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
| 4      | CEE (12)                            | 135.000   | 139.000   | 199.000   | 118.000   | 111.000   | 122.000   |
| 5      | Israele                             | 500       | -         | 3.000     | 3.000     | 3.000     | 2.000     |
| 6      | Giordania                           | 2.000     | 1.000     | 1.000     | 1.000     | 1.000     | 1.000     |
| 7      | Libano                              | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
| 8      | Marocco                             | 44.000    | 33.000    | 41.000    | 43.500    | 53.000    | 55.000    |
| 9      | Siria                               | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
| 10     | Tunisia                             | 500       | 500       | 500       | 2.000     | 500       | 1.000     |
| 11     | Turchia                             | 9.000     | 8.000     | 6.000     | 2.000     | 8.000     | 8.000     |
| 12     | Iugoslavia                          | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
| 13     | Libia                               | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
| 14     | Egitto                              | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
| 15     | Australia                           | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
| 16     | Brasile                             | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
| 17     | Cile                                | -         | -         | -         | -         | -         | 1.500     |
| 18     | Messico                             | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
| 19     | Perù                                | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
| 20     | Stati Uniti                         | 1.500     | 2.000     | 2.000     | 2.500     | 3.000     | 3.000     |
| 21     | Altri paesi produttori di olive     | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
| 22     | Bulgaria                            | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
| 23     | Canada                              | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
| 24     | Romania                             | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
| 25     | Svizzera                            | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
| 26     | URSS                                | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
| 27     | Venezuela                           | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
| 28     | Altri paesi non produttori di olive | -         | -         | -         | -         | -         | -         |
| TOTALE |                                     | 211.500   | 203.000   | 192.500   | 190.00    | 202.500   | 212.000   |

### Manzanilla (*Olea europaea pomiformis*)

È la regina di tutte le varietà di olive da tavola e viene coltivata non solo in Spagna, ma in tutto il mondo. È una varietà robusta con una chioma di albero folta. Produce frutti in disposizione isolata, di medie dimensioni, simmetrici, la cui forma ricorda quella delle mele, caratteristica dalla quale questa varietà trae appunto il suo nome (manzanilla - piccola mela). La buccia è verde, puntellata da leggere macchie bianche, che muta in una sfumatura nero-violacea quando raggiunge la maturazione.

La Manzanilla cresce bene in zone temperate e sui terreni alluvionali, come quelli della valle del Guadalquivir e della provincia di Siviglia. Il frutto contiene meno zuccheri rispetto alla Sevillana e di conseguenza fer-



Cultivar: Sevillana o Gordal (Spagna).





**TABELLA 5**  
**A) PRODUZIONE DI TIPI COMMERCIALI DI OLIVE DA TAVOLA**  
 (in tonnellate) PERIODO COMPRESO TRA IL 1986-87 ED IL 1991-92

| N° | Tipo commerciale          | 1986/1987 | 1987/1988 | 1988/1989 | 1989/1990 | 1990/1991 | 1991/1992 |
|----|---------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1  | Olive verdi               | 378,5     | 329,0     | 345,5     | 439,5     | 419,5     | 390,5     |
| 2  | Olive nere                | 306,0     | 291,0     | 328,5     | 312,5     | 317,5     | 352,5     |
| 3  | Olive di colore cangianti | 202,5     | 169,0     | 160,0     | 194,0     | 212,0     | 164,0     |
|    | TOTALE                    | 887,0     | 789,0     | 834,0     | 946,0     | 949,0     | 907,0     |

**B) PRODUZIONE DI TIPI COMMERCIALI DI OLIVE DA TAVOLA**  
 (in percentuale della produzione totale) PERIODO COMPRESO TRA IL 1986-87 ED IL 1991-92

| N° | Tipo commerciale          | 1986/1987 | 1987/1988 | 1988/1989 | 1989/1990 | 1990/1991 | 1991/1992 |
|----|---------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1  | Olive verdi               | 42,7 %    | 41,7 %    | 41,4 %    | 46,4 %    | 44,2 %    | 43,0 %    |
| 2  | Olive nere                | 34,5 %    | 36,9 %    | 39,4 %    | 33,0 %    | 33,4 %    | 38,9 %    |
| 3  | Olive di colore cangianti | 22,8 %    | 21,4 %    | 19,2 %    | 20,6 %    | 22,4 %    | 18,1 %    |
|    | TOTALE                    | 100,0 %   | 100,0 %   | 100,0 %   | 100,0 %   | 100,0 %   | 100,0 %   |

menta con maggior difficoltà. L'acidità totale in salamoia raggiunge lo 0,6-0,8%, raramente l'1% senza alcun intervento esterno, formando un livello di pH di 4,2 o più.

La buccia è sottile, resistente ai «segni della pelle» ma sensibile invece alla vescicazione ed alla sbucciatura nel corso del trattamento con alcali. È anche sensibile a quella forma di deterioramento chiamata *zapateria*, dovuta all'insufficiente acidità che si forma nel corso della fermentazione.

I frutti devono essere immagazzinati per 24-28 ore subito dopo la raccolta e prima del trattamento con alcali.

**TABELLA 6**  
**CONSUMO PRO CAPITE DI OLIVE DA TAVOLA**  
 IN DIVERSI PAESI PRODUTTORI

| N° | Paese      | Consumo pro capite di olive da tavola (kg) | Osservazioni                                                                   |
|----|------------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | Spagna     | 1,24                                       | Si consumano abitualmente olive da tavola di seconda qualità                   |
| 2  | Portogallo | 1,91                                       | —                                                                              |
| 3  | Grecia     | 2,50                                       | Principalmente olive nere in salamoia ed in salamoia mista ad aceto (Kalamata) |
| 4  | Bulgaria   | 1,12                                       | Si importano le quantità necessarie                                            |
| 5  | Turchia    | 3,45                                       | Si servono olive con la 1ª colazione                                           |
| 6  | Siria      | 4,03                                       | Si servono olive con la 1ª colazione                                           |
| 7  | Libano     | 4,04                                       | Si servono olive con la 1ª colazione                                           |

#### Hojiblanca (*Olea europaea arolensis*)

È una varietà coltivata principalmente in Andalusia, soprattutto nella provincia di Cordova, che produce frutti a duplice uso. Fino a poco tempo fa, i frutti della Hojiblanca venivano destinati esclusivamente alla produzione di olio d'oliva. Mediamente resistente, è caratterizzata da una maturazione tardiva e produce un frutto di forma regolare, con un nocciolo proporzionato. La buccia è sottile e la polpa, ricca di fenoli, possiede una solida consistenza. Questa varietà è altamente apprezzata per la produzione di olive nere trattate. Questo preparato commerciale viene prodotto in Spagna annualmente nella misura di 60.000-70.000 tonnellate, utilizzando principalmente i frutti della Hojiblanca.

#### Cacereña

È una varietà a duplice uso considerata clone della varietà Manzanilla. Il suo frutto viene utilizzato principalmente per la produzione di olive nere trattate.

#### VARIETÀ ITALIANE<sup>14</sup>

L'Italia è il secondo paese produttore di olio d'oliva ma non di olive da tavola. Utilizza normalmente il prodotto di circa dieci varietà con frutti grandi per la lavorazione di olive da tavola, anche se alcune di esse non possiedono delle caratteristiche adatte a questo scopo. Recentemente, la varietà Nocellara del Belice si sta diffondendo in Sicilia ed è considerata una buona varietà di olive da tavola.

#### Nocellara del Belice<sup>70</sup>

Attualmente viene considerata la migliore varietà italiana di olive da tavola (Venezia et al., 1986). Il suo frutto





viene lavorato per ottenere le olive da tavola del tipo Castelvetro. La maggior parte degli uliveti vengono irrigati e vengono lasciati asciutti solo nelle zone che registrano annualmente circa 550-560 mm di precipitazioni.

Il frutto è di medie dimensioni, con un peso di 6-8 grammi, di forma sferica o ovale ed è simile a quello delle varietà Manzanilla e Conservolea. Il rapporto polpa/nocciolo è di 6,5-8:1 ed il frutto possiede tutte le qualità che lo rendono adatto alla lavorazione per le olive da tavola. Alcuni alberi del cultivar Giarrafa sono sempre coltivati negli uliveti di Nocellara del Belice per l'impollinazione incrociata.

#### Ascolana tenera

È l'oliva da tavola più diffusa in Italia e viene coltivata anche in altri paesi come Israele, Messico, Argentina, California, ecc. L'Ascolana tenera e la Gordal non sono due cloni della stessa varietà, come asserito da Baldini e Scaramuzzi (1957)<sup>13</sup>. Gli alberi sono vigorosi ed i frutti sono di medie dimensioni con un peso di circa 8 grammi, di forma ellissoidale e leggermente asimmetrica.

Per la produzione di olive verdi del tipo Spagnolo, il frutto viene raccolto quando la buccia è di colore giallo-verdastro. Successivamente il colore della buccia cambia in un rosso vellutato e poi diventa grigio.

I frutti contengono il 17-18% di olio ed in California vengono considerati di qualità inferiore a causa della polpa abbastanza tenera e della sensibilità della buccia al processo di fermentazione lattica. Anche se è la quarta varietà in termini di numero di alberi coltivati in California, viene considerata meno produttiva di altri cultivar sempre di quella zona, come Sevillana, Manzanilla, Mission, ecc. L'Ascolana tenera ed i suoi diversi cloni vengono coltivati in alcune regioni italiane, inclusa la Sicilia, insieme alla Nocellara del Belice.

#### Cucco

È una varietà esclusivamente italiana che viene coltivata nelle regioni di Chieti e Pescara. I frutti sono grandi, di forma ellissoidale e leggermente asimmetrici. Gli alberi sono resistenti alle avversità climatiche come il freddo ed il cicloconio. La buccia mantiene il colore verde di più delle altre varietà e diventa di un nero-violaceo a completa maturazione. Il frutto contiene il 17% di olio che è considerata una quantità normale nelle varietà di buona qualità. Fermenta, dando olive verdi del tipo Spagnolo, senza particolari caratteristiche organolettiche o tecnologiche.

#### Sant'Agostino

Varietà che produce frutti grandi, coltivata in Puglia ed in particolare nella regione di Andria, conosciuta anche con il nome di «oliva di Andria» o «oliva grossa andriana». I frutti crescono a gruppi di due-tre sul peduncolo ed hanno forma ellissoidale. Il peso medio del frutto è di



Contentori tipici per il trasporto delle drupe della cv Nocellara del Belice.



Ascolana Tenera.



Cucco.

7,4 grammi, con 135 frutti che pesano 1 kg. Il contenuto di olio è del 14-15% ed il frutto viene lavorato principalmente per ottenere le olive verdi di tipo Spagnolo.

#### Santa Caterina

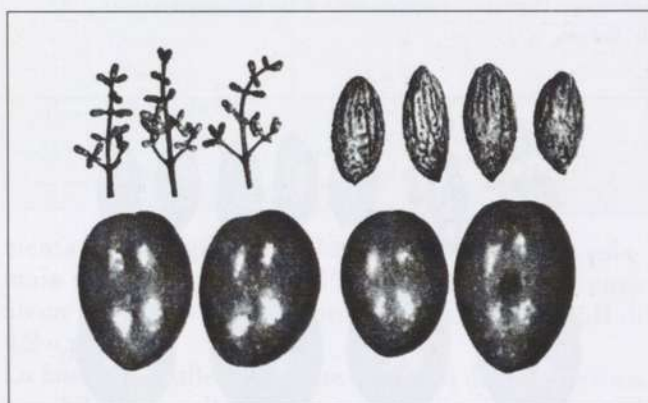
Viene coltivata nell'Italia centrale nelle province di Lucca, Firenze e Grosseto. Di norma 120 olive pesano 1







Sant'Agostino.



Santa Caterina.



Bella di Spagna o Cerignola.

kg (peso medio del frutto = 8,33 grammi). Hanno una forma ellissoidale e sono leggermente asimmetrici. La buccia è maculata e queste macchie continuano a vedersi anche a maturazione completa. La varietà è resistente al freddo ma non molto al cicloconio e, anche se abbastanza produttiva, non è di particolare interesse sia per la lavorazione di olive da tavola sia per la produzione di olio d'oliva. Il contenuto di olio è del 17%. La maggior parte di queste olive vengono vendute per la molitura.

#### Bella di Spagna o Cerignola

È una varietà che produce frutti di grandi dimensioni e che viene coltivata sporadicamente in alcune regioni dell'Italia centrale.

L'albero è abbastanza vigoroso con una chioma folta e rami penduli. Il peso medio del frutto è di 9 grammi, con 110 frutti che pesano 1 kg. Sono tutti di forma ellissoidale, allungati e leggermente asimmetrici. Il frutto ha la forma di un cono rovesciato. Il colore della buccia diventa di un nero cupo con macchie bianche in fase di completa maturazione. Al di là delle sue notevoli dimensioni, il frutto della Cerignola non presenta alcun altro vantaggio tecnologico particolare. Viene usato per la produzione di olive verdi del tipo Spagnolo. La produzione totale è limitata e viene generalmente venduta sui mercati locali.

#### VARIETÀ GRECHE<sup>4, 45</sup>

##### Conservolea (*Olea europaea media rotunda*)

Questa è la varietà migliore per la produzione di olive nere naturali in salamoia.

Viene coltivata nella Grecia centrale nella zona che si estende dal Mar Ionio alla regione di Volos fino alle isole Sporadi nel Mar Egeo.

Alcune zone che producono la varietà Conservolea nella Grecia centrale, come Agrinion, Amifssa, Atalanti, Aghios Constantinos, Stylida, Volos, ecc., sono conosciute a livello internazionale per l'eccellente qualità dei loro prodotti. I frutti sono di dimensioni medio-grandi, con un peso fra i 5 ed i 12 grammi secondo le dimensioni del volume dell'albero. La forma del frutto è rotonda tendente all'ovale, con un rapporto polpa/nocciolo di 8-10:1. In media 180-200 frutti pesano 1 kg. La buccia è sottile ed elastica ed è resistente al raggrinzimento. Può tollerare una concentrazione salina in salamoia del 10% e anche di più.

I frutti della Conservolea maturano tardi, dalla metà di novembre a gennaio-febbraio e, in anni di produzione elevata, fino ad inizio primavera. Il colore della buccia cambia gradualmente da un verde cupo ad un giallo-verdastro, giallo paglierino, roseo, viola-rossastro, viola e finalmente a maturazione completa, nero cupo. La buccia presenta delle macchie bianche in tutte le fasi dello sviluppo del frutto.

Una parte delle drupe viene raccolta dal 20 settembre alla metà di novembre quando le olive sono verdi per la fermentazione lattica per le olive del tipo Spagnolo. Il frutto ha una buona consistenza con sostanze fermentabili oscillanti fra il 2 e il 3% della polpa ed il contenuto di olio è del 20-25%.

La Conservolea è una varietà robusta che cresce dal livello del mare fino ad una altitudine di 600 m ed è abbastanza produttiva a patto che riceva le giuste cure. Le dimensioni della chioma dell'albero sono piccole-medie







Conservolea.

nei nuovi cultivar ed incontrollabili nei vecchi cultivar che rendono difficile la raccolta. La varietà Conservolea produce in Grecia l'80-85% di olive da tavola.

#### Nychati di Kalamata (*Olea europaea* var. *ceraticarpa*)

Questa varietà di olive da tavola è la seconda per importanza in Grecia. Viene coltivata principalmente nella regione meridionale del Peloponneso (Kalamata, Laconia) e anche nella Grecia centrale (Aetoliko).

Il frutto ha dimensioni medie (in media dai 3 ai 6 grammi) con una parte ricurva. La forma è cilindrico-conica. La buccia diventa di un colore nero cupo in fase di maturazione e la polpa ha una buona consistenza. Il contenuto di olio è stimato intorno al 25,5% e le sostanze fermentabili intorno al 3,1-3,5%. L'albero è abbastanza forte con rami a tendenza ascendente ed ha delle foglie dalla caratteristica forma larga. È sensibile alle condizioni del terreno ma è produttivo e resistente all'attacco della mosca *Dacus*. Il rapporto polpa/nocciolo è buono – circa 8:1 ed il frutto matura a novembre o a dicembre inoltrato, secondo il volume del raccolto. La produzione totale delle olive Kalamata è stimata intorno alle 8.000-10.000 tonnellate e si pensa che aumenti ulteriormente con l'aumentare di nuovi uliveti. Il frutto viene utilizzato quasi esclusivamente per la preparazione di olive Kalamata schiacciate in salamoia acidificata con aceto. Questo preparato commerciale è ben consolidato sia sul mercato nazionale sia su quello internazionale. Le olive trattate hanno buona consistenza, colore, sapore ed aroma. L'aceto aggiunto non viene considerato attualmente un conservante e di conseguenza le olive Kalamata sono richieste enormemente nei paesi a reddito alto come gli Stati Uniti, il Canada ed alcuni paesi della CEE.

#### Chalkidiki

Questa varietà è la terza per importanza in Grecia e viene coltivata quasi esclusivamente nella penisola Calcidica (a sud-est di Salonicco).

È una varietà che produce frutti di grandi dimensioni conosciuta con il nome di «Gaidourolia» (oliva-asino). Quasi il 60% degli olivi della penisola Calcidica appartengono a questa varietà. I frutti pesano dai 6 ai 10 grammi e anche più quando il volume dell'albero non è particolarmente consistente. Anche se sono grandi, i frutti hanno una colorazione debole e poche sostanze fermentabili.

La produzione annua di olive Chalkidiki è stimata intorno alle 8.000-10.000 tonnellate, la metà delle quali viene fermentata come olive verdi tipo Spagnolo, mentre il resto viene utilizzato per l'estrazione di olio. La resa di olio d'oliva è stimata intorno al 19-20%.

Il frutto della varietà Chalkidiki fermenta con difficoltà sia quando è verde sia quando è maturo, a causa della mancanza di zuccheri e di colore. Il deterioramento *Zapatería* si verifica se i frutti non ricevono la giusta cura, come anche l'alone rossastro che appare attorno al nocciolo delle olive verdi fermentate, anch'esso considerato un grave difetto. Un alone simile si forma anche nel frutto verde fermentato delle Barouni, una varietà tunisina coltivata in California. In media, 120-140 frutti pesano 1 kg ed il rapporto polpa/nocciolo è di 10:1. Secondo i dati bibliografici, la varietà Chalkidiki ricorda l'Ascolana tenera a causa del suo frutto cilindrico-conico che termina con un picciuolo.

#### Megaritici (*Olea europaea* var. *argentata*)

Questa è una varietà a duplice uso coltivata principalmente nella regione arida dell'Attica.

Il suo frutto è piccolo (2-5 grammi), ha una forma cilindrico-conica, curva su di un lato. In parte viene utilizzata per la produzione di olive nere sotto sale ed in parte per la produzione di olio.

Molto probabilmente, le olive Megaritici sotto sale sono state il primo preparato di olive da tavola in tutti i paesi coltivatori di olive.

#### Kothreici (*Olea europaea* var. *minor rotunda*)

Anche questa è una varietà a duplice uso coltivata principalmente nella regione delle Focide (Arachoua, Delfi, Chrisso).

Il suo frutto è piccolo (2-4 grammi) ed ha una forma simile a quello della varietà Conservolea. Viene utilizzata sia per la produzione di olio sia per quella di olive da tavola. Il colore, la consistenza e le qualità nutritive sono eccellenti.

Questa varietà cresce bene a temperature elevate (al di sopra degli 800 m) ed è considerata da molti esperti un clone della varietà Conservolea.

#### Karydolea (*Olea europaea* var. *maxima*)

Viene coltivata esclusivamente nell'isola di Eubea ed è considerata un clone della varietà Conservolea anche se il suo frutto ha una forma più rotonda.





### Thrubolea (*Olea europaea media oblonga*)

Questa è l'unica varietà in cui il frutto perde automaticamente la sua amarezza durante la maturazione e diventa dolce sull'albero.

Il frutto è piccolo (1,5-5 grammi) ed ha una forma cilindrico-conica, che finisce in un piccolo picciuolo. La Thrubolea è coltivata nella regione dell'Attica, in alcune isole del Mar Egeo ed anche a Creta. Il suo frutto viene utilizzato per preparare le olive nere tipo Throuba.

### Egoumenitsa

Questa varietà viene coltivata nella zona di Ighumenitsa.

Il suo frutto è piccolo (3-4,5 grammi) e viene utilizzato per la produzione di olive verdi del tipo Spagnolo o olive naturali in salamoia. Può essere un clone della varietà Conservolea che produce frutti di dimensioni più piccole.

## ALTRE VARIETÀ UTILIZZATE PER LA LAVORAZIONE DI OLIVE DA TAVOLA

### Sigoise<sup>8</sup>

Questa è un'importante varietà di olive a duplice uso coltivata principalmente nell'Africa settentrionale, soprattutto in Algeria, con terreni e condizioni climatiche diverse.

L'albero è abbastanza vigoroso con una chioma da cui è alquanto facile raccogliere i frutti a mano. È produttiva ed abbastanza resistente alle avversità ambientali.

Il peso medio del frutto è di 4,5-5,5 grammi ed il rapporto polpa/nocciolo è di 5:1, che è adatto per la lavorazione di olive da tavola. La buccia è sottile, elastica e resistente alle basse temperature, alle concentrazioni alcaline, ecc. ed a maturazione completa assume un colore nero brillante. Una parte delle drupe viene raccolta quando sono verdi e viene fermentata come olive verdi del tipo Spagnolo, mentre un'altra parte viene lavorata quando sono mature; il resto viene inviato ai frantoi. Le caratteristiche più importanti dell'oliva Sigoise sono la consistenza compatta, il colore nero scuro a maturazione completa, il contenuto medio di olio (14-17%) e l'elevato contenuto di zuccheri nella polpa (oltre il 4%).

### Arauco<sup>47</sup>

Questa è la varietà di olive da tavola più importante dell'Argentina che è stata trapiantata dalla penisola Iberica alla provincia della Rioja dai primi emigranti spagnoli.

L'albero è vigoroso, alto 8-12 m e sensibile al freddo, alla siccità e alla maggior parte delle malattie. È autosterile e deve essere sottoposto a impollinazione incrociata per produrre buoni frutti. Il frutto è grande, asimmetrico e di forma cilindrico-conica con un'ampia base, l'estremità affusolata ed il rapporto polpa/nocciolo di 7,3-8:1. Viene

utilizzata per la preparazione delle olive verdi del tipo siviliano, olive cangianti conservate in salamoia, ed olive nere trattate e naturali conservate in salamoia. Le olive nere naturali delle regioni di Aimogasta e Mazan della provincia della Rioja sono di qualità eccellente e sono molto conosciute a livello internazionale. L'oliva Arauco contiene il 17-18% di olio e viene utilizzata anche per produrre olio d'oliva di buona qualità noto per il suo colore giallo-verdastro e per il suo gusto fruttato.

### Massabi<sup>9</sup>

Questa è una varietà che produce grandi frutti e che viene coltivata in Siria, soprattutto intorno a Damasco.

I frutti sono allungati e terminano in una protuberanza. Sono ricchi di zucchero e la maggior parte vengono fermentati come olive verdi del tipo Spagnolo.

## ALTRE VARIETÀ SIRIANE

Queste includono la varietà Jlot che produce frutti grandi, le varietà Dan e Tefahi e le due varietà Sourani e Temprani che sono a duplice uso e producono frutti di medie dimensioni. Queste ultime vengono coltivate ampiamente nella Siria settentrionale (Aleppo, Salkin, Idlem, ecc.) ed i loro frutti vengono utilizzati sia per l'estrazione di olio sia per la lavorazione come olive nere. La varietà Jlot ricorda la varietà greca «Nychati Kalamon».

## VARIETÀ TURCHE A DUPLICE USO<sup>26</sup>

Le più importanti sono le varietà Memeli, Domat e Izmir Sofralik.

## VARIETÀ MAROCCHINE A DUPLICE USO

Le varietà più importanti per la produzione di olive da tavola sono la Picholine e la Zitoun.

## VARIETÀ TUNISINE A DUPLICE USO

Includono le varietà Chemlali e Chitoui.

## L'OLIVA COME MATERIA PRIMA PER L'INDUSTRIA DELLE OLIVE DA TAVOLA (STRUTTURA- COMPOSIZIONE CHIMICA)

### STRUTTURA E PARTI COSTITUENTI<sup>4</sup>

L'oliva è una drupa simile alle altre come la pesca, la ciliegia, la prugna, ecc. Comprende:

- l'epicarpo o buccia;
- il mesocarpo o polpa;
- l'endocarpo o nocciolo, che consiste in un involucro di legno contenente uno o, occasionalmente, due semi (mandorle).

Mentre dal punto di vista morfologico l'oliva non differisce dalle altre drupe, la sua composizione chimica e le





sue proprietà organolettiche sono molto differenti, soprattutto le seguenti:

- La concentrazione relativamente bassa di zuccheri, e cioè il 2,5-6% della pasta di polpa di olive (prodotto risultante dall'omogeneizzazione dell'epicarpo e del mesocarpo).
- Le quantità maggiori di sostanze grasse che ammontano al 17-30% della pasta di polpa di olive sotto forma di diverse gocce oltre al complesso di lipidi (lipoproteine, fosfolipidi, glucolipidi, ecc.) che costituiscono gli elementi edificatori delle cellule e, di conseguenza, dei tessuti.
- Una sostanza amara nota con il nome di oleuropeina, che contraddistingue l'oliva non solo dalle altre drupe ma anche dagli altri frutti del regno vegetale.

Come conseguenza delle suddette peculiarità, l'oliva è l'unica drupa non dolce, ma piuttosto aspra, anche nella fase della piena maturazione. Per questa ragione non può essere consumata direttamente dall'albero, ma solo dopo essere stata sottoposta a particolari procedimenti. Il suo sapore aspro deve essere parzialmente o totalmente eliminato, prima che il frutto possa essere consumato.

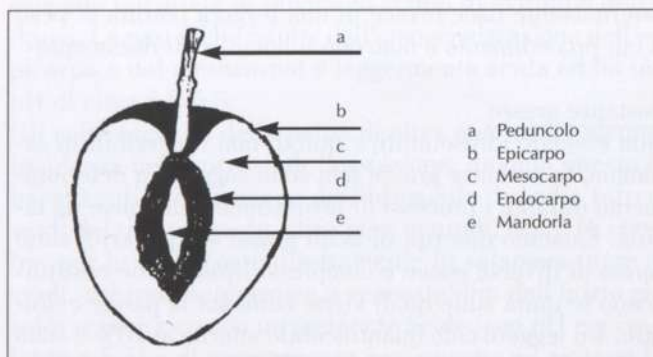
L'epicarpo ed il mesocarpo dell'oliva, come tutti gli alimenti di origine vegetale, sono composti da cellule parenchimatiche. Queste cellule sono di grandi dimensioni, isodiametriche (con un diametro di 50-300  $\mu$ m, fino a 1 mm) e sono circondate da una rigida parete di cellule. Al centro presentano un grande vacuolo colmo di linfa, in cui sono dissolti zuccheri, acidi, tannino, sostanze colorate idrosolubili, sostanze inorganiche, ecc. Contiene anche gocce di olio in sospensione. Fra il vacuolo e la parete di cellule c'è il citoplasma circondato dalla membrana citoplasmica, selettivamente permeabile. Le sostanze poste agli antipodi della linfa cellulare esercitano una pressione osmotica sulle pareti (che raggiunge le 9 atm), controbilanciata dalla pressione interna della parete cellulare cellulosa. Di conseguenza, ciascuna cellula e per estensione l'intero frutto, possiedono una forma determinata. Parallelamente, la pressione osmotica della linfa cellulare e la pressione di segno opposto della parete cellulare, conferiscono alla drupa una certa turgidità.

Le cellule parenchimatiche del mesocarpo hanno un valore nutritivo e biologico per gli esseri umani, mentre l'epicarpo o buccia è saturo di sostanze non solubili in acqua e quindi non digeribili. Anche l'endocarpo o nocciolo è privo di valore nutritivo e resistente alla masticazione.

### COMPONENTI DELLA POLPA

I principali componenti della polpa sono:

- acqua;
- sostanze grasse;
- zuccheri semplici, compreso il mannitolo;
- altri polisaccaridi (cellulose, semicellulose, gomme, pentosane, ecc.);



Sezione trasversale di un'oliva

- proteine;
- pectine;
- acidi organici;
- tannino-polifenolo;
- oleuropeina;
- vitamine (idrosolubili e liposolubili);
- sostanze coloranti;
- sostanze inorganiche, ecc.

### Acqua o contenuto liquido

Il liquido è il componente principale dell'oliva da tavola e raggiunge il 65-72% del peso del frutto fresco, secondo il suo livello di turgidità. Esso è del 55-62%, secondo il procedimento utilizzato e scende al 28-32% nelle olive sotto sale. Non ha valore nutritivo ed è per questo che le olive trattate sono tanto più caloriche quanto minore è la loro percentuale di liquido.

Dal contenuto di liquido dipende anche la forma regolare delle olive ancora naturali, e questo è dovuto al fatto che le membrane citoplasmiche sono vive, selettivamente permeabili e, in quanto tali, prevengono l'eccessiva disidratazione.

Tuttavia, nel corso del trattamento si perde la permeabilità selettiva attraverso l'esposizione del frutto agli alcali, al sale, alle condizioni anaerobiche, ecc. di modo che il liquido trattenuto dalla polpa si presenta sotto forma di una sottile membrana attorno alle particelle colloidali. La maggior parte di queste particelle sono proteine e, di conseguenza, minore è il livello di degenerazione maggiore è la quantità di liquido trattenuta dalla polpa e quindi migliore è la forma e l'aspetto del frutto lavorato. La degenerazione della proteina colloidale (a causa di una gelata prematura dell'uliveto, o concentrazione salina o di salamoia, ecc.) dà come risultato un frutto irreversibilmente raggrinzito e quindi non adatto ad essere sottoposto ad alcun procedimento per prodotto da tavola. Nelle olive sotto sale l'aspetto raggrinzito non è casuale ma è considerato una caratteristica di qualità.

In condizioni normali di lavorazione le olive perdono i liquidi e gli altri componenti ed assorbono sale dalla salamoia. Ma il liquido trattenuto è sufficiente per renderle





esternamente lisce invece di una leggera perdita di peso il cui procedimento è noto con il nome «deterioramento».

#### Sostanze grasse

Non essendo idrosolubili, e quindi non trasferibili in salamoia, le sostanze grasse non sono soggette a deterioramento durante i processi di lavorazione delle olive da tavola. Esistono due tipi di acidi grassi - trigliceridi sotto forma di diverse gocce e complessi lipidici che costituiscono le unità sulle quali viene edificata la parete cellulare. Un leggero calo quantificabile attorno al 10% è stato osservato nelle sostanze grasse del frutto durante la lavorazione in salamoia, ma generalmente il contenuto di olio delle olive alla fine della lavorazione o non cambia o aumenta leggermente a causa della perdita di sostanze idrosolubili.

Le sostanze grasse simili a cera che impregnano le cellule dell'epidermide, rimangono intatte nel corso di qualsiasi trattamento industriale delle olive.

#### Zuccheri semplici (mono- ed oligosaccaridi)<sup>65</sup>

Questo gruppo comprende il glucosio, il fruttosio, il saccarosio ed il mannitolo (alcol con 6 idrossili). Il glucosio è superiore al fruttosio come si può notare dai rapporti per tre varietà di olive da tavola coltivate in Spagna - 94,28:5,75, 87,85:12,5 e 100:0. Ci sono piccole percentuali di zuccheri non-riducenti (0,03-0,42%) e di mannitolo (0,55-0,63%) nella polpa fresca. Il contenuto relativamente alto di mannitolo più l'oleuropeina sono una caratteristica peculiare dell'oliva.

La quantità di sostanze fermentabili oscilla fra il 2,5% e il 6,5% della polpa fresca di olive secondo la varietà, le cure praticate, le condizioni ambientali prevalenti, ecc. Nella pratica industriale è stato dimostrato che quanto più è elevato il contenuto di sostanze fermentabili, tanto più è facile la fermentazione del frutto e la sua conservazione durante l'immagazzinaggio e la commercializzazione.

Le sostanze fermentabili non sono determinanti per le olive nere trattate e per le olive sotto sale ma sono particolarmente importanti per le olive verdi del tipo Spagnolo, per le olive verdi schiacciate, per le olive nere naturali sotto sale, ecc. In generale, il residuo delle sostanze fermentabili è parte attiva nello sviluppo delle qualità organolettiche del prodotto finito.

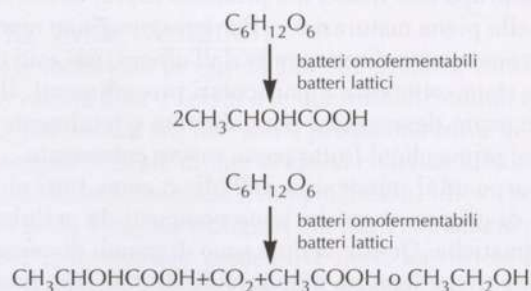
Secondo i vari tipi di preparati commerciali, gli effetti sulle sostanze fermentabili durante la lavorazione sono:

- fermentazione con i batteri lattici o i lieviti
- ossidazione con funghi, batteri ossidanti e lieviti
- rimangono invariate totalmente o parzialmente.

Nelle olive verdi del tipo spagnolo quasi il 50% delle sostanze fermentabili viene perso durante il procedimento con alcali ed il successivo lavaggio. La percentuale rimanente è distribuita praticamente in parti uguali fra la polpa e la salamoia che la ricopre. Considerando che il

nocciolo è inattivo in questo processo e rappresenta meno del 20% del peso totale del frutto e la salamoia in ciascun recipiente rappresenta il 60-70% del peso del frutto che ricopre, solo un quarto delle sostanze fermentabili originariamente nella polpa si trasferiscono nella salamoia quando viene raggiunto un equilibrio.

In condizioni di normalità gli zuccheri nella salamoia vengono trasformati in acido lattico attraverso l'azione dei batteri lattici. La fermentazione è di due tipi, omolattica ed eterolattica. Nella prima, praticamente tutti gli zuccheri vengono trasformati in acido lattico dai batteri lattici omofermentabili; nella seconda, gli zuccheri vengono eliminati con l'acido lattico, diossido di carbonio e sia acido acetico sia alcol etilico, secondo il potenziale delle olive fermentate. La sequenza delle reazioni può essere tradotta come segue:



Gli elementi fermentabili uguali al 4% del peso della polpa nelle olive naturali bastano a dare un'acidità dello 0,8-1% (0,8 grammi di acido lattico per 100 ml di salamoia) nella salamoia delle olive verdi del tipo Spagnolo fermentate. Detta acidità nella salamoia, assicurando un valore di pH di 3,8-4,1, insieme al sale (8% o meno) ed in presenza di condizioni anaerobiche, è in grado di garantire la conservazione delle olive per breve o lungo tempo.

Le olive nere naturali in salamoia non vengono deamarizzate con alcali e nemmeno lavate in acqua. Alla fine del processo l'acidità della salamoia deve essere bassa (0,5-0,6) per poter assicurare un colore accettabile, oltre a buona qualità del sapore. Di conseguenza, il contenuto di zucchero del 2-2,5% nella polpa delle olive naturali rappresenta una quantità ragionevole per una lavorazione adeguata.

#### Altri polisaccaridi

Questo gruppo comprende la cellulosa, l'emicellulosa, le gomme e per estensione la lignina, anche se quest'ultima è un prodotto degli alcali aromatici e del polimerismo degli aldeidi. È stato riscontrato che le olive verdi della varietà Conservolea contengono il 3,025% di fibre grezze naturali, ed il 2,055% alla fine della lavorazione. La riduzione del 32% circa del materiale contenente cellulosa durante la lavorazione, ammorbidisce la polpa del prodotto finale. Nelle olive nere naturali in salamoia della





varietà Conservolea, le due cifre prima e dopo la lavorazione erano rispettivamente 1,835% e 1,905%. Il leggero aumento delle fibre grezze era dovuto a una perdita dei componenti idrosolubili dalla polpa della drupa.

I dati bibliografici spagnoli relativi al comportamento delle fibre grezze nelle olive durante la lavorazione concordano con quanto riscontrato. Ovviamente, le molecole della cellulosa e della lignina rimangono intatte durante la lavorazione e la perdita di fibre grezze si limita alle semi-cellulose, alle gomme, ecc., che possono raggiungere complessivamente il 32% del peso totale delle fibre. Secondo la letteratura spagnola le cellulose sono un componente naturale del mesocarpo delle olive e ad esse va attribuita la parziale denaturazione delle molecole della cellulosa che portano ad una graduale maturazione della drupa e ad un leggero ammorbidimento del tessuto.

#### Proteine<sup>60</sup>

Alcune proteine contenute nel mesocarpo dell'oliva sono idrosolubili, altre no. Sono presenti in piccole percentuali, fino al 1,5% della pasta fresca di olive. Sono di buona qualità, dato che gli aminoacidi, essenziali all'organismo umano e alla crescita dei batteri lattici di segno contrario, contribuiscono alla ricostituzione della loro molecola. Le proteine idrosolubili sono diffuse in parte nella salamoia insieme ad altri componenti idrosolubili e la trasformano in un substrato nutritivo per la crescita degli auspicati batteri lattici e dei dannosi microbi. Durante la lavorazione è stata registrata una perdita del 20% di proteine nelle olive verdi della varietà Conservolea e del 23% nelle olive nere naturali della stessa varietà.

#### Pectine<sup>60</sup>

Questi sono i componenti principali del materiale di cementazione intercellulare, il cosiddetto collagene, che si riscontra in tutti i tessuti vegetali. Sono di qualità eccellente e la loro eventuale idrolisi per mezzo di agenti fisico-chimici (alcali, aumento di temperatura) o di enzimi esogeni (dei micro organismi sviluppatasi in salamoia) o per cause endogene della polpa nella fase della maturazione e successivamente, conducono a una perdita di tonicità del tessuto che rende il prodotto inutilizzabile.

Il contenuto di pectine del mesocarpo delle olive corrisponde al 1,86-2,32% (media 2,10%) mentre il contenuto di pectina dell'epicarpo è leggermente inferiore. Gli enzimi pectinolitici responsabili della denaturazione delle pectine dell'oliva sono i poli-galactouronasi ed i pectinesterosi, ma non i pectinoliassi.

#### Acidi organici<sup>65</sup>

Nella polpa della drupa è stata accertata la presenza di tre acidi organici: acido ossalico, malico e citrico, in quantità variabili dallo 0,10% allo 0,20% (totale dei tre)

secondo la varietà di olive e lo stadio di sviluppo della drupa. La pasta (che risulta dall'omogeneizzazione dell'epicarpo e del mesocarpo) è leggermente acida ed ha un pH di circa 5,2-5,5.

Gli acidi organici della polpa di oliva non hanno alcuna incidenza nel processo di lavorazione, quando questo è basato sull'utilizzazione dell'idrossido di sodio (olive verdi del tipo spagnolo, olive nere naturali, ecc.). Di contro, per le olive poste direttamente in salamoia (nere o verdi, naturali, schiacciate o spaccate), fin dall'inizio gli acidi organici creano un ambiente acido (con pH equivalente a 5,5) e di conseguenza prevengono ed evitano il processo di fermentazione normale e qualsiasi alterazione del prodotto durante la lavorazione.

#### Polifenoli - tannini

Tutti i tessuti dell'olivo sono ricchi di polifenoli, soprattutto la polpa dell'oliva in cui i polifenoli conferiscono il sapore amaro e aspro. Il polifenolo più importante è l'oleuropeina.

Secondo dati bibliografici spagnoli, le olive verdi naturali contengono il 7% di polifenoli se il frutto è secco e l'1,96-2% se il frutto è fresco. Le olive nere naturali, se sono fresche, ne contengono la metà, e cioè lo 0,98%. Il trattamento con alcali ed il lavaggio in acqua fanno ridurre drasticamente il contenuto di polifenoli delle olive verdi (1/3 della quantità iniziale) e, di conseguenza, le olive perdono il loro sapore aspro e amaro e diventano accettabili per il consumo.

I polifenoli inibiscono la crescita e l'attività dei batteri lattici nella salamoia delle olive, mentre possono rappresentare l'unica fonte di carbonio per alcuni elementi della microflora eterogenea.

Il contenuto di polifenoli nella polpa delle olive varia secondo le varietà. Generalmente, la drupa ricca di polifenoli è più adatta per la lavorazione in olive nere trattate dato che in ambiente alcalino i polifenoli vengono ossidati, dando il colore nero artificiale. Le varietà ricche di polifenoli sono la Hojiblanca, e in minor misura, la Manzanilla. Inoltre, i polifenoli (tannini) reagiscono con il ferro ed intensificano il colore nero attraverso la formazione di tannato di ferro.

#### Oleuropeina

L'oleuropeina è la sostanza fenolica di sapore amaro che si trova esclusivamente nella drupa ed in altri tessuti dell'olivo, ma in nessun altro frutto del regno vegetale. È idrosolubile e, in quanto tale, viene estratta con l'acqua o la salamoia degradata dalla soluzione alcalina. Oltre all'oleuropeina, vengono estratte anche altre sostanze idrosolubili come le proteine, i sali, le sostanze fermentabili, ecc., e poiché queste sono estremamente importanti per il normale processo di fermentazione ed anche per ragioni alimentari, dal 1908 sono state effettuate delle ricerche per cercare di capire come rimuovere l'oleuropeina





dalla polpa con la minima perdita degli altri elementi idrosolubili importanti.

Secondo il primo studio sull'oleuropeina realizzato da Bourquelot e Ventilesco nel 1908<sup>15</sup>, l'oleuropeina ha una molecola complessa con legami glucosidici ed esteri, con capacità riduttive e glucosio come uno degli elementi costituenti. La sua molecola è considerata sia un doppio estere di glucosio con due acidi aromatici (protocatecuico e oleuropeico)<sup>68</sup> sia una struttura più complessa che ha come elementi costituenti i componenti molecolari dell'alcol diossico feniletico, del glucosio ed un acido chiamato polifunzionale. La seconda versione è più accettata senza escludere la possibilità che il sapore amaro delle olive sia dovuto a due o più sostanze fenoliche.

L'oleuropeina viene rimossa parzialmente o totalmente, secondo il preparato commerciale in esame, con una delle tecniche seguenti:

- ponendo le olive in cestelli o contenitori di legno sotto spessi strati alterni di sale. Il sale possiede la facoltà di far fuoriuscire dal frutto i liquidi che contengono la percentuale maggiore di oleuropeina;
- schiacciando o spaccando le olive (verdi o nere) immergendole nell'acqua che viene cambiata una volta al giorno per un periodo di una settimana. In tali condizioni la maggior parte di oleuropeina viene estratta dalla polpa, insieme ad altre sostanze idrosolubili;
- immergendo il frutto in una soluzione di idrossido di sodio NaOH del 1,6-2,5% fino a quando da 1/2 a 2/3 della polpa sia impregnata della soluzione alcalina. Attraverso questo procedimento l'idrolisi degli alcali eliminano il sapore amaro. Al contrario, l'idrolisi dei legami glucosidici della molecola dell'oleuropeina non deamarizza il frutto.

#### Vitamine<sup>55</sup>

Nella drupa sono presenti le seguenti vitamine:

- Carotene: 0,15 - 0,23 mg per 100 grammi di polpa;
- Vitamina C: 12,9 - 19,1 mg per 100 grammi di polpa;
- Tiamina: 0,54 - 11,0 µg per 100 grammi di polpa;
- Vitamina E (tocoferolo): 238,1 - 352 mg per 100 grammi di polpa.

Di queste vitamine, quelle solubili nei grassi (carotene e Vitamina E) rimangono praticamente nella polpa fino alla fine della lavorazione, mentre quelle idrosolubili (Vitamina C e tiamina) vanno perdute in maggiore o minore quantità secondo il metodo di lavorazione ed il preparato commerciale che viene prodotto.

#### Sostanze coloranti

La polpa dell'oliva contiene sostanze coloranti lipido-solubili come la clorofilla a e b e vari carotenoidi e sostanze coloranti idrosolubili come le autocianine.

Le prime non possono essere estratte in soluzione di idrossido di sodio né con lavaggio in acqua e neanche nella salamoia in cui le olive vengono immerse nelle fasi

di lavorazione, confezionamento e vendita. L'unica perdita che si verifica occasionalmente è dovuta all'idrolisi del legame esterico tra il residuo di fitolo e lo scheletro del tetrapirrolo attraverso l'azione dell'enzima clorofillase o della soluzione di idrossido di sodio durante la deamarizzazione<sup>48</sup>. La molecola della clorofilla diventa idrosolubile e viene trasferita nella salamoia e nell'acqua di lavaggio causando la perdita del 20-25% circa della quantità totale di clorofilla<sup>56</sup>.

Inoltre, l'acido lattico nella fermentazione normale delle olive verdi separa il magnesio dal centro della catena del tetrapirrolo, trasformando la clorofilla in feofitina e feoforbide. Questa conversione è la causa dello sbiadimento del colore verde che può compromettere la qualità del prodotto finale.

I carotenoidi sono più resistenti ai vari trattamenti a cui sono sottoposte le olive verdi e si mostrano sensibili solo quando le loro molecole vengono ossidate<sup>49</sup>.

Le sostanze coloranti idrosolubili della polpa fresca delle olive sono esclusivamente autocianine, fra le quali predominano le cianidine, chiamate oleocianidine, accompagnate in piccole quantità da pelargonina e delphinidina. La sintesi delle autocianine (autocianidine con residui di zuccheri) comincia non appena le olive iniziano a maturare. In generale, il colore dell'autocianina è la caratteristica principale di qualità delle olive nere naturali in salamoia, delle olive schiacciate Kalamata, delle olive nere genuine del tipo Greco, ecc.

La loro sintesi nella polpa fresca dell'oliva viene influenzata principalmente dal tipo di varietà, ma anche dallo stadio di maturazione, dall'intensità del sole nella regione e dall'esposizione delle olive alle radiazioni dirette del sole.

Le autocianine, essendo idrosolubili, sono distribuite praticamente in modo equo fra la drupa e la salamoia che la ricopre. A causa di questo processo il colore sbiadisce e, se non ci sono abbastanza autocianine nel frutto, il colore sbiadito che ne risulta abbasserà il valore del prodotto. Le autocianine sono degli indicatori sensibili del pH e cambiano colore secondo il valore di pH formato nella polpa e nella salamoia che la ricopre. Con un valore di pH basso (3,8-4,5) sviluppano un colore viola che cambia progressivamente in violetto, viola scuro e finalmente nero, quando il pH raggiunge il punto neutro.

#### Componenti inorganici<sup>46</sup>

La polpa dell'oliva è ricca di componenti inorganici. Predomina il potassio, seguito dal calcio, dal magnesio, la clorina, il fosforo, ecc.

Una larga parte di questi si perde durante le varie fasi della lavorazione finendo nelle soluzioni deamarizzanti, nell'acqua di lavaggio, nella salamoia, ecc.

Solo il contenuto di sodio aumenta grazie all'aggiunta di sale in tutti i preparati commerciali di olive da tavola.





Ciononostante, la quantità di componenti inorganici che rimangono alla fine della lavorazione basta a far considerare le olive da tavola una buona fonte di minerali per l'organismo umano e di utilità per i batteri lattici che si sviluppano nella salamoia. Un particolare interesse rivestono il magnesio ed alcuni elementi residui nella polpa come il ferro, lo zinco ed il manganese.

## OLIVE VERDI DEL TIPO SPAGNOLO

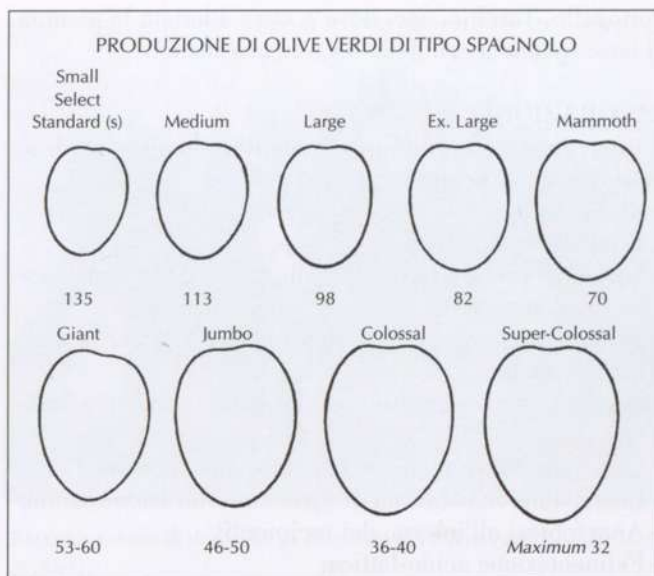
Esistono due elementi determinanti per la classificazione dei vari preparati commerciali di olive da tavola, e cioè il colore (verdi, nere e cangianti) ed il metodo di conservazione (con acidi lattici o acetici in salamoia, sotto sale o per anaerobiosi).

La conservazione è salvaguardata da una combinazione di questi tre fattori; per esempio, gli acidi che sono in rapporto in ogni caso con un certo valore di pH delle olive e della salamoia, il sale aggiunto in diverse quantità e parziale o totale anaerobiosi. Ma in ognuno dei preparati commerciali solo uno dei tre fattori è effettivamente responsabile della conservazione (per esempio, l'acido lattico per le olive verdi del tipo Spagnolo, il sale grosso per le olive sotto sale e la completa anaerobiosi combinata con un trattamento termico per le olive nere dolci in scatola, ecc.).

Così, la combinazione dei tre colori con i tre metodi di conservazione significa che in teoria 9 tipi di olive da tavola possono essere preparati, anche se in realtà esistono molte variazioni all'interno di un singolo tipo. I preparati commerciali principali sono le olive verdi del tipo spagnolo, le olive nere dolci in salamoia e le olive annerite per ossidazione. Gli altri tipi, come le olive nere schiacciate, le olive verdi in salamoia, le olive nere sotto sale, ecc. vengono prodotte in quantità relativamente piccole e sono destinate principalmente ai mercati nazionali. In totale, ammontano a circa il 20% della produzione mondiale di olive da tavola.

### INTRODUZIONE

Le olive verdi del tipo spagnolo sono un prodotto tradizionale della Spagna; esistono riferimenti al loro metodo di produzione che risalgono all'inizio del secolo. Probabilmente, le olive verdi per anni sono state schiacciate e immerse in acqua per togliere il loro sapore amaro o immerse in una soluzione di ceneri. L'uso della soluzione di idrossido di sodio è una tecnica più recente applicata generalmente in combinazione con la fermentazione che fino a poco tempo fa veniva effettuata all'aria aperta in barili da 500 kg. Questa tecnica fu trapiantata in America Latina dagli emigranti spagnoli che utilizzavano recipienti di legno con una capienza di 5-10 tonnellate di olive.



Calibro delle olive. I numeri indicano la media di olive per libbre.

In California la coltivazione dell'olivo iniziò nel 1860<sup>64</sup>. La produzione di olive da tavola non prese avvio che dall'inizio del nostro secolo dando come risultato la produzione di olive nere trattate. Ma imperfetti trattamenti delle olive di colore nero artificiale in scatola provocarono all'inizio degli anni '20 una massiccia serie di spettacolari casi di botulismo, cosa che indusse nei consumatori un'estrema diffidenza ed avversione nei confronti di questo prodotto. Il preparato del tipo spagnolo che venne introdotto nel 1927 dalla Spagna era ritenuto l'unica alternativa e serviva come sbocco per il prodotto.

La fermentazione avveniva all'aria aperta in barili di legno con una capienza minima di 50 kg di olive e fu questo il preparato che intorno agli anni '50 predominava in California. Si riuscì poco a poco a ripristinare la fiducia dei consumatori nei confronti delle olive nere in scatola. Questo prodotto riguadagnò le posizioni iniziali sul mercato, avendo la preferenza su altri, e questa è ancora oggi la situazione che si presenta negli Stati Uniti. Le olive di buona qualità vengono trattate come olive annerite per ossidazione (olive nere maturate) da inscatolare e solo le olive che vengono trattate come olive verdi sono quelle di piccole dimensioni e di qualità scadente.

In Grecia le olive verdi vennero fermentate per la prima volta nel 1952, ma la produzione totale rimase alle 3.000 tonnellate per molti anni<sup>65</sup>. Iniziò ad aumentare e recentemente ha raggiunto le 10.000-15.000 tonnellate<sup>66</sup>. Ma in Grecia le olive del tipo spagnolo sono relativamente meno importanti di quelle nere.

Le olive del tipo Spagnolo vengono prodotte in quantità apprezzabili nei paesi dell'Africa settentrionale (Marocco, Algeria, Tunisia) e recentemente in Italia, Francia,





Portogallo, Turchia, ecc. dove è stata adottata la tecnica di base spagnola con delle leggere modifiche<sup>5</sup>.

## LAVORAZIONE

Il procedimento seguito per fermentare le olive verdi si riassume qui di seguito:

- Raccolta;
- Trasporto in fabbrica;
- Selezione preliminare e classificazione delle dimensioni (facoltativa);
- Trattamento in soluzione alcalina (NaOH) per la deamarizzazione;
- Lavaggio per rimuovere i residui della soluzione alcalina;
- Collocamento in recipienti di varie dimensioni;
- Immersione in salamoia di varia concentrazione salina;
- Anaerobiosi all'interno dei recipienti;
- Fermentazione acido-lattica;
- Scelta e calibratura finale;
- Snocciolamento e farcitura (facoltativa);
- Ricollocamento nei recipienti ed immersione in salamoia;
- Riconfezionamento in contenitori di vetro o scatole di latta per la vendita.

La prima ricerca scientifica sulla fermentazione acido-lattica delle olive verdi fu realizzata in California nel 1943 (R. H. Vaughn et al.) e dal 1950 sono stati effettuati numerosi studi, la maggior parte in Spagna<sup>36, 61, 62, 63, 64</sup>. In Grecia questi studi sono stati effettuati durante gli anni '60 e '70<sup>25</sup>. Precedentemente, la lavorazione delle olive verdi del tipo Spagnolo si basava sull'esperienza e l'abilità. Attualmente essa viene realizzata sotto un severo controllo tecnologico e scientifico.

Si descrivono qui di seguito i dettagli di ogni fase di detto processo.

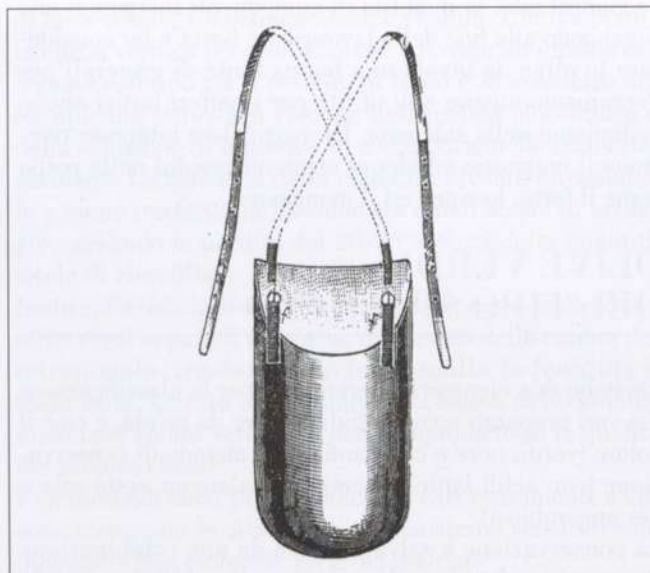
### Raccolta

La raccolta dovrebbe iniziare quando il nocciolo si è sviluppato completamente ed il mesocarpo ha praticamente raggiunto la dimensione massima, prima che cambi il colore da un verde-giallastro al giallo con macchie rosse.

Il tempo di raccolta varia da regione a regione: la prima settimana di settembre a Relizane in Algeria, metà settembre in Andalusia, Spagna, la fine di settembre in Grecia, i primi di ottobre in California, e così via.

I frutti dovrebbero essere raccolti preferibilmente a mano. Non è consigliabile scuotere gli alberi ed in alcuni paesi è addirittura vietato, poiché anche una piccola scalfittura sulla buccia del frutto fa sì che esso, una volta immerso nella soluzione alcalina, si spappoli. Naturalmente la raccolta è più facile quando la chioma dell'albero è di piccole-medie dimensioni, ma questo è il caso solo di alcuni cultivar in Spagna o in Italia.

I raccoglitori afferrano il ramo carico di frutti con una mano e con l'altra «strappano» le olive facendole cadere



Sacco che si appende al collo per collocare le olive raccolte dal suolo o punte.

o nelle reti di plastica aperte sotto alla chioma dell'albero o all'interno di sacchetti che portano intorno al collo.

In Israele, per staccare le olive, vengono usate delle macchine scuotitrici. I frutti cadono prima nell'ombrello della macchina e da qui vengono collocati in una soluzione di idrossido di sodio. Questa soluzione viene portata all'uliveto in barili e la sua concentrazione viene calcolata considerando la distanza fra il frantoio e l'uliveto, di modo che le olive vengono impregnate con la soluzione di sodio alla profondità richiesta dal tempo che impiegano per raggiungere il frantoio. Mentre l'uso delle macchine scuotitrici riduce i costi della raccolta, i frutti vengono sfregati durante lo scuotimento e questo lascia dei segni neri sulla buccia che rimangono praticamente uguali durante la fermentazione e riducono il valore del prodotto finale. In Andalusia (Spagna), non sono stati raggiunti dei risultati soddisfacenti per quanto riguarda l'immersione della polpa nella soluzione di sodio fino alla profondità desiderata, come anche dei tentativi con l'acqua invece della soluzione di sodio. Il risultato è che, tutte le olive che devono essere lavorate in olive da tavola in Spagna, attualmente vengono raccolte a mano.

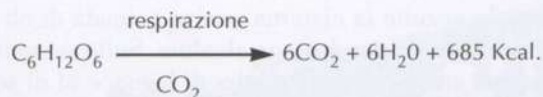
### Trasporto in fabbrica

Le olive raccolte vengono collocate in recipienti di legno o plastica e poi caricate sui camion. In alcune regioni (Andalusia) le olive vengono caricate direttamente su autocarri a cassoni ribaltabili la cui superficie interna è ricoperta di paglia. I contenitori, quando vengono usati, hanno dei fori per permettere all'aria di circolare attraverso le olive. Le olive sono ancora vive durante il trasporto al frantoio e fino a quando non vengono immerse nella soluzione alcalina, e in quanto tali, respirano a ca-





rico degli zuccheri contenuti nella polpa secondo la reazione seguente:



Durante la respirazione, viene emesso del calore che fa aumentare la temperatura delle olive e porta ad una perdita di liquidi e al deterioramento. Anche il calo degli zuccheri porta ad una perdita di peso. Per ridurre questi inconvenienti è meglio che i frantoi si trovino quanto più vicini agli uliveti, di modo che la quantità giornaliera di olive trasportate in fabbrica debba essere coperta dalle capacità della stessa, per fare in modo che le olive non rimangano in attesa.

#### Selezione preliminare e calibratura (facoltativa)

La selezione preliminare e la calibratura prima del trattamento in soluzione alcalina sono facoltative ma è preferibile che la penetrazione degli alcali sia uniforme. Possono essere vantaggiose dal punto di vista della classificazione degli eventuali prodotti commerciali.

Tuttavia, queste operazioni richiedono una grande quantità di tempo, soprattutto nella stagione alta, e sono la causa dell'interruzione del costante flusso di olive dall'uliveto alle cisterne di fermentazione. Un altro svantaggio è che risulta difficile che l'opificio possa riempire grandi containers con le due dimensioni estreme (molto piccola e molto grande). Tuttavia queste operazioni sono necessarie ai fini della fermentazione e prima del confezionamento. Il peso delle olive può variare durante la fermentazione ed alcune possono scolorire, possono sformarsi ed essere imperfette. In ogni caso, la doppia realizzazione di tali operazioni aumenta i costi di lavorazione e si limita esclusivamente agli stabilimenti di piccole dimensioni. I grandi opifici trattano le olive direttamente dagli uliveti, spesso insieme a foglie e ramoscelli.

Tuttavia, almeno in Andalusia, è comune passare le olive attraverso una sorta di setaccio che separa i frutti di dimensioni più grandi dagli altri, eliminando allo stesso tempo, con un forte getto d'aria, la maggior parte delle foglie e dei ramoscelli. In alcune zone i frutti vengono lasciati a riposare in un posto ben arieggiato per 24-48 ore subito dopo la raccolta e prima del trattamento in soluzione alcalina, soprattutto se si tratta di varietà sensibili come la Manzanilla in Andalusia, la Sevillana a Relizane e la Djidiouia in Algeria. Questo periodo di riposo riduce la consistenza del frutto di modo che, durante il trattamento in soluzione alcalina, è più difficile che si verifichino escoriazioni e degenerazioni della buccia.

Se non si effettua questo periodo di riposo, si osserva una perdita corrispondente al 7%, ma è stato stimato che le anomalie riscontrate in seguito ad un periodo di riposo routinario costano di più del valore della perdita del frutto.



Raccolta a mano di drupe del cv Nocellara del Belice con l'ausilio di dischi.

to. Di conseguenza questa pratica viene applicata soltanto nelle piccole industrie.

#### Trattamento con idrossido di sodio (deamarizzazione)

Il trattamento delle olive verdi con una soluzione di idrossido di sodio per togliere il sapore amaro è un prerequisito per la successiva fermentazione in acido lattico. In Andalusia, che è considerata la «metropoli» della produzione di olive verdi del tipo spagnolo, questo processo era considerato la chiave d'accesso alla vera e propria fermentazione<sup>41</sup>.

La dissoluzione di NaOH nell'acqua causa una reazione isoterma e la soluzione calda che ne risulta produce escoriazioni e danni irrimediabili sul frutto; per questo è indispensabile che l'immersione avvenga ad una temperatura massima di 60-70°C (15,5-21°F).

La concentrazione ideale di soluzione di sodio varia secondo la varietà del frutto, il suo livello di maturazione, la temperatura interna dell'impianto di lavorazione, gli usi locali, ecc., ma raramente supera l'1,6-2,4%.

Durante il processo di deamarizzazione delle olive, che dura 6-15 ore, i frutti devono essere immersi totalmente nella soluzione alcalina, altrimenti quelli sulla superficie vengono ossidati (ossidazione polifenolica in ambiente alcalino) e diventano di un colore nero che non può essere eliminato successivamente.

Il processo di deamarizzazione si considera terminato quando la maggior parte della polpa viene saturata con alcali e rimane intatta solo una porzione circolare attorno al nocciolo, tanto più estesa quanti sono i polifenoli della polpa. In nessun caso si consente una saturazione sodica dell'intero frutto, fino al nocciolo.

Le olive vengono quindi lavate in vari bagni di acqua, ma brevemente, per evitare che i componenti idrosolubili e utili della polpa vengano eliminati dai lavaggi d'acqua e riducano la quantità di elementi contaminanti prodotti.







Riposo delle olive prima della cottura. (Foto concessa da F. Corchero).

Alla fine del processo di deamarizzazione le olive assumono un colore verde scuro simile all'olio, un profumo di stoppa fresca ed aumentano il loro peso specifico; è per questo che le olive si depositano sul fondo e non affiorano in superficie, rendendo innecessaria la copertura superiore della cisterna.

È importante che alcuni residui di soda rimangano nella polpa perché questa, insieme all'acido lattico che si forma durante la fermentazione, assicura la capacità tampone in salamoia. In realtà è una miscela di acido lattico e lattato di sodio ( $\text{CH}_3\text{CHOHCOOH} + \text{CH}_3\text{CHOHCOO-Na}$ ) che facilita la normale fermentazione lattica, e migliora anche le qualità organolettiche del prodotto finale. In generale, più alta è la concentrazione di idrossido di sodio nella soda, più uniforme sarà la penetrazione della polpa, ammesso che la specifica varietà di olive possa tollerare la concentrazione senza effetti negativi sulla buccia e la polpa.

La soluzione di alcali non agisce selettivamente sulla molecola dell'oleuropeina, ma deteriora anche altri componenti preziosi come gli zuccheri, le proteine, le vitamine, ecc. Estrae anche minerali dalla polpa. Di conseguenza, l'unica fonte di componenti fermentabili, altri elementi nutritivi e anche piccole quantità di oleuropeina è rappresentata dalla porzione circolare intatta che circonda il nocciolo. Questi elementi nutritivi aiutano la crescita di batteri lattici e danno al prodotto finito un leggero sapore amaro che è una delle caratteristiche delle olive da tavola preferite dai consumatori.

- **Trattamento con idrossido di sodio in vari paesi**

In Andalusia il sapore amaro delle olive Manzanilla viene eliminato attraverso una soluzione di idrossido di sodio di 3-3,7 Bè per un periodo di 4-6 ore. Con le olive Gordal il processo dura 8-10 ore con una soluzione di 2-2,8 Bè.

In Andalusia gli impianti di lavorazione delle olive da tavola avevano batterie di cisterne edificate con cemento

armato, che potevano contenere 1,5 tonnellate di olive. Sul fondo, al fine di evitare escoriazioni e lesioni delle drupe durante la loro caduta, veniva posta una soluzione alcalina. In seguito la cisterna veniva colmata di olive e poi riempita con una soluzione alcalina. Sulla sommità si poneva uno stuoino ed una griglia di legno, e al di sopra di quest'ultima venivano collocate alcune pietre pesanti. Queste tenevano ben salda la copertura di modo che le olive non erano esposte all'aria durante il processo che continuava fino a che non era penetrata fino a 2/3 della polpa nella varietà Manzanilla e fino a 1/2 nella varietà Gordal. Di tanto in tanto le olive venivano tagliate longitudinalmente per verificare il grado di penetrazione della soluzione. Un altro metodo di controllo era l'immersione di un campione di olive in una soluzione di fenofaleina all'1% a 95° di etanolo. La polpa a contatto con la soluzione assume un colore rosato. Lo stesso procedimento viene usato tuttora in Spagna in impianti di dimensioni molto piccole.

In Grecia, in Argentina, in California e nei paesi dell'Africa settentrionale il trattamento di deamarizzazione veniva effettuato sia in cisterne di cemento sia negli stessi contenitori in cui avveniva la fermentazione; l'unica differenza era la concentrazione di NaOH nella soluzione alcalina che di solito era molto diluita con solo il 2% o ancora meno NaOH. In tali condizioni, il trattamento durava fino a 16 ore e anche allora la penetrazione degli alcali nelle olive non era uniforme. L'esperienza ha dimostrato che il contenuto di idrossido di sodio della soluzione deve essere tanto più grande quanto più le drupe lo possano tollerare senza alcuna conseguenza negativa sulla buccia o sulla polpa, anche se la quantità attuale dipende dalla varietà di olive.

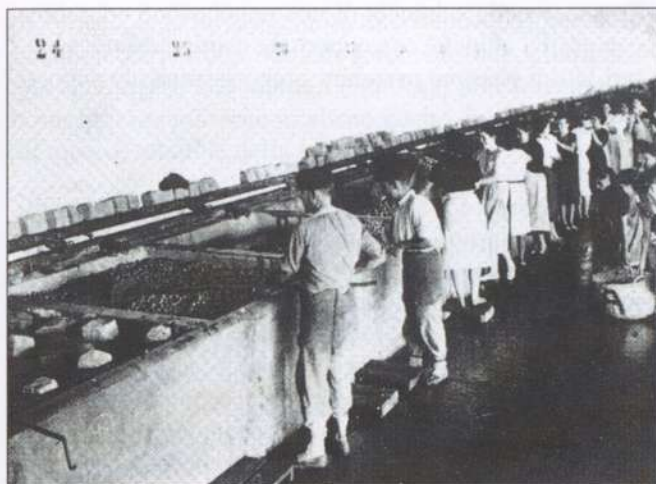
Negli impianti di lavorazione delle grandi società multinazionali esistenti attualmente in Andalusia, sono stati compiuti degli sforzi per limitare l'inquinamento ambientale. Attualmente il trattamento in soluzione alcalina viene effettuato in cisterne sferiche di poliestere a livello del terreno e della stessa forma e capienza delle cisterne di fermentazione che di solito si trovano sotto terra.

Un'altra rivoluzionaria innovazione nel settore della deamarizzazione consiste nella riutilizzazione della soluzione alcalina miscelandola con soluzione di idrossido di sodio fresca e concentrata ristabilendo in questo modo i valori iniziali. Alcuni tecnici sostengono che in questo modo la stessa quantità di soluzione alcalina potrebbe essere usata per tutta la durata del processo.

In questi casi, quando è stata utilizzata una certa quantità di soluzione, invece di scartarla perché già usata come si faceva in passato, questa viene trasferita in un altro contenitore e viene miscelata con una soluzione fresca di NaOH da essere utilizzata per togliere il sapore amaro del gruppo di olive successivo. Si determina volumetricamente il contenuto alcalino della soluzione esaurita con acido idroclorico ed indicatore di eliantina. L'in-







Vista dei piloni durante il carico. (Foto concessa da Agro-Aceitunera).

dicazione data dall'aerometro Baumé si riferisce a tutte le sostanze idrosolubili, inclusa la soluzione NaOH, che aumentano con il riutilizzo della soluzione. È importante considerare il fatto che la soluzione impiegata dopo essere stata riutilizzata un certo numero di volte acquista una pressione osmotica equivalente a quella dei liquidi dell'oliva. Di conseguenza, sembra strano che una soluzione alcalina così ricca di sostanze solide solubili possa eliminare l'oleuropeina dalla polpa dell'oliva. Tuttavia, la capacità che ha la soluzione alcalina impiegata di togliere il sapore amaro rimane praticamente inalterata durante tutto il periodo del trattamento. Questo fenomeno indica con molta probabilità che la soluzione alcalina rompe in situ (nella polpa) la molecola dell'oleuropeina ed i prodotti risultanti sono estratti in seguito nell'acqua di lavaggio. In ogni caso, il riutilizzo della soluzione alcalina comporta il fatto che le industrie risparmiano denaro e limitano l'inquinamento ambientale.

#### Lavaggio in acqua

Esso ha inizio non appena gli alcali raggiungono la profondità desiderata nella polpa e ha lo scopo di invertire il processo di penetrazione della soluzione alcalina e di eliminare qualsiasi residuo di detta soluzione.

Il lavaggio deve durare abbastanza da poter raggiungere questi due obiettivi senza eliminare tutte le sostanze fermentabili, i minerali, gli elementi nutritivi, ecc. dalla polpa e per lasciare delle tracce sufficienti di soluzione alcalina da poter creare nella salamoia un sistema tampone efficace. Cruess, dell'Università della California, (1924)<sup>16</sup> è stata la prima persona a suggerire che le olive dovrebbero essere lavate intensamente per 2-3 giorni cambiando l'acqua ogni 3-6 ore durante il giorno e ogni 10 ore durante la notte. Tuttavia, dato che l'acqua di lavaggio in alcune regioni della California era leggermente alcalina<sup>69</sup>, il risultato netto di questo lavaggio continuo era che la polpa del frutto rimaneva priva di elementi nu-

tritivi. Il lavaggio prolungato veniva applicato anche alle olive Conservolea in Grecia ma questa varietà scarseggia di sostanze fermentabili e, di conseguenza, dato che tutti gli elementi nutritivi venivano eliminati, la fermentazione diventava impossibile.

Al contrario, fu dimostrato che un lavaggio leggero che dura 10-12 ore con uno o due ricambi d'acqua, lasciava delle quantità maggiori di residui di soluzione alcalina che in seguito veniva trasferita in salamoia. Il pH iniziale della salamoia di copertura era 8,5-9 o anche di più ed impediva la formazione dei batteri lattici desiderati. Inoltre, il residuo di soluzione alcalina nella salamoia creava un potente sistema tampone che rendeva difficile l'auspicato calo del pH ai livelli normali della fermentazione lattica (3,8-4,0) alla fine della lavorazione.

Per le suddette ragioni, è stato provato che il miglior metodo di lavaggio era quello tradizionalmente usato in Andalusia per molti anni.

Questo procedimento di lavaggio dura dalle 12 alle 14 ore durante le quali l'acqua viene cambiata tre volte. Il primo lavaggio dura solo 15 minuti ed ha come obiettivo quello di eliminare i residui di soluzione alcalina rimasti sulla buccia della drupa. Il secondo lavaggio dura 2 ore ed il terzo 10-12 ore (e cioè tutta la notte).

Questo metodo di lavaggio è stato via via adottato da tutti i paesi produttori di olive (America Latina, Africa settentrionale, Stati Uniti).

Nei grandi complessi industriali dell'Andalusia il lavaggio delle olive verdi viene effettuato più frequentemente con due risciacqui e qualche volta con uno solo. L'eccesso di soda trasferito alla salamoia viene neutralizzato con acidi come HCl o acetico o acido lattico ma più frequentemente passando un flusso di corrente CO<sub>2</sub> all'interno del carico della cisterna, che porta il pH a 6,2-6,5. Con questo sistema il volume dei defluenti viene ridotto e la loro eliminazione risulta relativamente facile, poiché il loro carico di sostanze organiche è irrisorio.

#### Imballaggio delle olive dopo il lavaggio

Subito dopo il lavaggio, le olive vengono imballate in barili, ricoperte di salamoia e sottoposte a fermentazione lattica. Nei piccoli stabilimenti la fermentazione viene effettuata ancora in barili di legno o di plastica che in Andalusia hanno una capienza standard di 500 kg di olive e sono chiamati *bocoyes*.

Per riempire i barili, vengono tolte le doghe e vengono inserite le olive fino al livello della superficie interna della copertura e con le doghe ben salde e la salamoia introdotta immediatamente.

In California, le olive lavate vengono inizialmente imballate in piccoli barili di legno (circa 275 once più 20 galloni di salamoia), ma in seguito questi sono sostituiti da secchielli di legno d'abete contenenti 5 tonnellate di olive. Gli stessi sono usati in America Latina (Argentina, Venezuela) ed in Grecia fino a quando non vennero sostituiti da







Chiusura di un bocoy. (Foto concessa da F. Corchero).

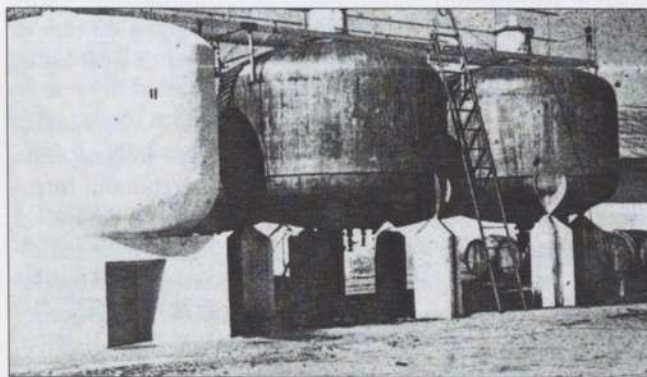
cisterne rettangolari di cemento contenenti 20 tonnellate di olive. Tuttavia, era difficile raggiungere l'anaerobiosi dentro queste cisterne, che pertanto vennero sostituite da vasi di poliestere contenenti 9.500 kg di olive dove è facile escludere l'ossigeno. Qualunque sia il tipo di recipiente, le olive vengono sempre ricoperte con salamoia di 6-10 Bè o anche 11 Bè secondo la varietà di frutto.

#### La fermentazione lattica delle olive verdi

È questo l'obiettivo principale dell'intero processo di lavorazione, poiché dal suo successo dipendono le caratteristiche qualitative ed organolettiche del prodotto finale, come anche la buona conservazione durante l'immagazzinaggio e la commercializzazione.

I prerequisiti per una fermentazione efficace sono:

- Anaerobiosi nei contenitori all'interno dei quali le olive vengono ricoperte con salamoia;
- La presenza di una quantità sufficiente di zuccheri nella drupa dopo il trattamento in soluzione alcalina ed il lavaggio per favorire la crescita dei batteri lattici. Se insufficiente, la salamoia deve essere arricchita;



Fermentatori aerei di poliestere per la fermentazione esterna.

- Presenza nella salamoia di una popolazione microbica composta, affinché con opportune manipolazioni, i batteri lattici possano prendere progressivamente sopravvento.

#### • Anaerobiosi

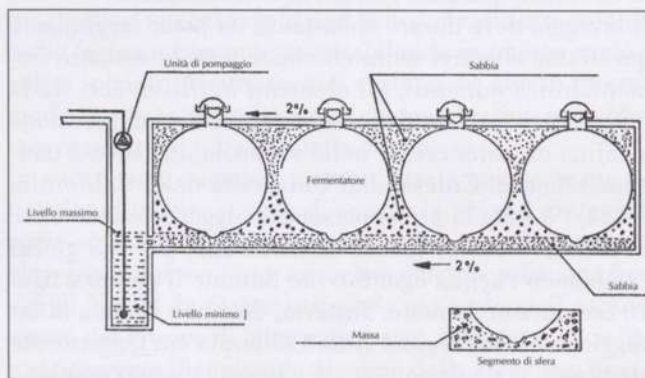
Tradizionalmente, l'anaerobiosi veniva raggiunta riempiendo ogni giorno i barili di salamoia, ma l'anaerobiosi non era mai completata nelle 24 ore, il procedimento era costoso e c'era una continua perdita di sali ed acidi lattici. In seguito, vennero usate due o più calotte di protezione sia per cisterne di legno sia di cemento, che chiudevano ermeticamente il recipiente. Vennero riempite di cera di paraffina calda che solidificava prevenendo il passaggio dell'aria, ma anche così l'anaerobiosi non veniva completata. Il problema dell'anaerobiosi venne risolto con poca spesa utilizzando globi di plastica che si restringono progressivamente fino a terminare in un portellone di carico, chiuso a sua volta da un galleggiante a contatto con le pareti interne del globo.

Le olive verdi fermentate sono molto più sensibili di quelle nere alla anaerobiosi incompleta con dei microbi ossidanti che formano una membrana sulla superficie e ossidano prima gli zuccheri nella salamoia e successivamente l'acido lattico che si è formato. In tali condizioni, l'acidità totale diminuisce ed il valore di pH aumenta fino a tal punto che i microbi proteolitici possono addirittura deteriorare il prodotto.

Gli esperti di fermentazione delle olive da tavola sanno per esperienza che una membrana di microbi ossidanti può essere l'inizio di un preoccupante deterioramento.

#### • Componenti fermentabili

Questi sono gli zuccheri che rimangono nella polpa dopo il trattamento alcalino ed il lavaggio, la metà dei quali viene passata nella salamoia quando si raggiunge l'equilibrio. Se tali componenti non rimangono nella polpa, non avrà luogo la fermentazione e la produzione di acido lattico nella salamoia. La quantità di componenti fermentabili freschi dipende dalla varietà delle olive, dal terreno e dalle condizioni climatiche della regione, dalla pratiche



Elaborazione di olive verdi.





di coltura, ecc. Se la quantità di sostanze fermentabili è insufficiente per una normale fermentazione, allora bisogna aggiungere una mistura (cerelosa) alla salamoia durante la fermentazione o, al suo posto, dell'acido lattico, all'inizio e alla fine della fermentazione.

#### • Popolazione microbica

Si insedia nella salamoia non appena questa viene versata sulle olive e consiste in microbi atipici che non hanno alcuna relazione fra loro. Tuttavia, in condizioni normali, i batteri lattici auspicati predominano su tutti i gruppi e portano a compimento il processo di fermentazione.

L'inoculazione della salamoia con una semplice coltura di batteri lattici o con una soluzione sodica proveniente dai recipienti in cui ha luogo la fermentazione, può agevolare il corso della fermentazione stessa, ma è imprescindibile per industrie di impianto recente o per fermentazioni sperimentali in laboratorio.

#### • Caratteristiche dei batteri

lattici che originano la fermentazione

I batteri lattici non hanno una formazione di spore, sono grampositivi e negativi alla reazione catalitica. Possono essere di quattro tipi - *Streptococco*, *Leuconostocco*, *Pediococco* e *Lactobacillus*. Dal punto di vista fisiologico, esistono due categorie: omozimotici, che in teoria trasformano tutti gli zuccheri in acido lattico, ed eterozimotici, che trasformano la metà degli zuccheri in acido lattico ed il resto in  $\text{CO}_2$  e alcol o acido acetico.

I ricercatori sono stati in grado di isolare i rappresentanti dei quattro tipi dalla salamoia delle olive verdi. È stato dimostrato che le specie più interessanti per la fermentazione delle olive sono le seguenti: *Leuconostoccus mesenteroides*, *Lactobacillus brevis*, *Lactobacillus buchneri*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus casei* e *Lactobacillus delbrueckii*<sup>52</sup>. I primi tre sono eterozimotici e gli ultimi tre sono omozimotici. Ultimamente, le seguenti specie sono state isolate dalle olive fermentate in globi di poliestere: *Leuconostoccus paramesenteroides*, *Pediococcus urinaequi* e *Streptococcus lactis*.

I batteri lattici hanno le seguenti caratteristiche:

- Crescono in condizioni anaerobiche nei contenitori di fermentazione delle olive dove la crescita di microbi ossidanti è inibita dalla mancanza di ossigeno.
- Si moltiplicano quando il contenuto di sale della salamoia è dell'8% e trasformano i componenti fermentabili in acido lattico. Più è basso il contenuto di sale della salamoia, più attivi diventano con la punta massima che si verifica quando le olive sono immerse in acqua.
- Sono presenti nella salamoia e diventano attivi quando il pH della salamoia raggiunge il valore 6,2-6,5 (leggermente acido) e solo alcuni di essi iniziano a crescere con pH neutro o quando la salamoia è leggermente alcalina. Il procedimento industriale è basato sull'intero gruppo quando il valore del pH è leggermente acido.

- La loro crescita e la loro attività vengono inibite quando il valore del pH scende a 3,8-3,5 e l'acidità totale raggiunge l'1,2% o più.

- Quelli responsabili della fermentazione delle olive sono mesofili e, in quanto tali, non crescono affatto a temperature inferiori ai 15°C. Essi crescono e fermentano lentamente a 15-18°C, fermentano bene a 19-23°C ed hanno la loro massima attività a 23-27°C. In generale, a temperature superiori ai 30-32°C sono praticamente inattivi.

#### • Fermentazione delle olive verdi in salamoia

La fermentazione delle olive verdi è un fenomeno meramente biologico che risulta dalla competizione fra i vari gruppi di microbi della flora composita iniziale.

È essenziale che i tecnici incaricati della lavorazione stabiliscano all'interno dei fermentatori le condizioni necessarie ai batteri lattici auspicati perché possano predominare sugli altri gruppi di microbi non desiderati.

- Le olive devono essere imballate in recipienti di varia capienza e ricoperte di salamoia con il contenuto di sale più alto possibile senza causare il raggrinzimento del frutto. Si ricordi che le varietà che producono frutti di grandi dimensioni tollerano meno sale nella salamoia di quello tollerato dalle varietà che producono frutti di piccole dimensioni;

- La anaerobiosi totale deve essere raggiunta il più presto possibile per inibire i microbi ossidanti ed incoraggiare solo i microbi fermentativi che includono gli auspicati batteri acidi;

- La salamoia deve essere acidificata all'inizio o aggiungendo acidi organici o inorganici oppure facendo passare una corrente di  $\text{CO}_2$  nel carico di olive. Un ambiente leggermente acido (pH 6,2-6,5) favorisce l'insediamento di batteri lattici e valori di pH iniziale più bassi possono inibire la loro crescita;

- La salamoia dovrebbe essere arricchita con sostanze extra fermentabili se queste sono insufficienti. La cerelosa dà buoni risultati, come anche il saccarosio che viene utilizzato di norma con successo dalle industrie di lavorazione delle olive da tavola dell'Andalusia;

- Si dovrebbero effettuare dei controlli regolari sull'acidità totale (volumetricamente) e sul valore del pH (ionometro). Se il corso della fermentazione è regolare, l'acidità totale aumenta progressivamente ed il valore del pH diminuisce;

- Anche il contenuto di sale della salamoia dovrebbe essere controllato regolarmente. Ricordarsi che diminuisce all'inizio fino a che non si raggiunge un equilibrio fra le olive e la salamoia che le ricopre. Quindi il sale grosso si dovrebbe sciogliere nella salamoia con la circolazione di quest'ultima mediante una pompa portatile, fino a che il contenuto di sale passa dal 5-5,5% al 8% alla fine della fermentazione;





- La temperatura della salamoia deve essere mantenuta fra i 15°C e i 27-30°C durante tutta la durata della fermentazione. Si può evitare di farla scendere al di sotto dei 15°C facendo passare parte della salamoia in uno scambiatore di calore portatile. In tali condizioni, la fermentazione non verrà interrotta fino a che tutte le sostanze fermentabili non saranno state trasformate in acido lattico, fissando l'acidità totale alla fine del procedimento intorno allo 0,8-1%.

Il procedimento è ben riuscito quando i batteri lattici sono in predominio rispetto ad altri gruppi di microbi che possono interrompere la fermentazione e possono danneggiare i frutti.

Bisogna ricordare che solo i lieviti coesistono con i batteri lattici; essi fermentano gli zuccheri trasformandoli in alcol e CO<sub>2</sub>. In genere non creano alcun problema particolare fino a quando predominano i batteri lattici.

- I metodi per assicurare una corretta fermentazione lattica sono i seguenti:
  - La temperatura della salamoia deve essere mantenuta fra i 18°C e i 30°C per tutta la durata della fermentazione;
  - Nei casi di interruzione di fermentazione<sup>69</sup>, quando predominano i lieviti sui batteri lattici, se si aggiunge dello zucchero questo non fa altro che aggravare il problema. La salamoia deve essere scartata e sostituita con salamoia nuova contenente componenti fermentabili dissolvibili più pomodoro pastorizzato o succo d'arancia che la arricchisce di elementi micronutritivi (aminoacidi, minerali, vitamine, ecc.). La salamoia deve essere anche inoculata con una coltura pura di batteri lattici o con salamoia proveniente da un contenitore di fermentazione attiva;
  - Si devono aggiungere alla salamoia delle sostanze extra fermentabili se sono rimaste nella polpa delle quantità insufficienti dopo il trattamento alcalino ed il lavaggio. La quantità aggiunta deve essere sufficiente per dare attraverso la fermentazione un'acidità totale nella salamoia dello 0,81% di acido lattico. La quantità necessaria viene aggiunta sotto forma di sciroppo di grano (cereale) o saccarosio puro nella fase di attività completa dei batteri lattici e mai alla fine della fermentazione. Prima di aggiungere le sostanze fermentabili, è indispensabile effettuare un esame microscopico o una coltura di un campione di salamoia per assicurarsi che i batteri lattici predominino sui lieviti. Si consiglia di unire la metà della quantità stabilita aggiungendo il resto dopo una settimana o poco più e solo quando è stato riscontrato l'aumento dell'acidità totale;
  - In alcuni casi, il carico di olive deve essere inoculato con una coltura pura di batteri lattici o con salamoia procedente da contenitori di fermentazione normale;
  - In due casi la salamoia deve essere acidificata: all'inizio del processo, fino a quando non si raggiunge un valore

del pH di 6,2-6,5, e alla fine quando l'acidità è al di sotto dello 0,8-1%. Nel primo caso, viene fatta passare una corrente di CO<sub>2</sub> nel carico di olive, e nel secondo caso viene aggiunto acido lattico. Tuttavia, è meno costoso aggiungere cereale durante la fermentazione attiva.

- Il contenuto di sale della salamoia deve essere controllato continuamente. All'inizio la salamoia ha un'elevata concentrazione di sale, ma questa diminuisce non appena viene raggiunto un equilibrio fra la salamoia e la polpa del frutto. Questo è il livello più basso di sale che deve essere mantenuto costante durante tutto il periodo a bassa temperatura. Quindi, il contenuto di sale viene aumentato gradualmente sciogliendo del sale grosso nella salamoia all'inizio della primavera e durante l'estate fino a raggiungere l'8%. Eccezionalmente, quando le olive devono rimanere nei contenitori durante l'estate, il contenuto di sale della salamoia viene aumentato all'8,5% per evitare la crescita di propionobatteri (fase antecedente al deterioramento noto con il nome di *zapatería*).

#### Maturazione delle olive fermentate

Le olive fermentate vengono tenute in contenitori ricoperte di salamoia per un periodo di 30-40 giorni o fino a 2 mesi, per fare in modo che le loro qualità organolettiche si possano sviluppare appieno. La maturazione è maggiormente necessaria per le olive che sono state fermentate per un breve periodo di tempo.

#### Selezione e calibratura

Le olive fermentate vengono tolte mediante una pompa dai contenitori, separate dalla salamoia e collocate sul nastro trasportatore da cui tutti i frutti difettosi vengono eliminati a mano. La consistenza della polpa viene misurata e tutte le olive che non hanno il tipico colore giallo-verdastro vengono eliminate con l'aiuto di un rivelatore elettronico.

La calibratura viene effettuata utilizzando un selezionatore fornito di cavi divergenti. Le olive passano su due di questi cavi e cadono quando il loro diametro è inferiore alla distanza che li separa. Di solito esistono nove dimensioni standard.

#### Snocciolamento e farcitura delle olive verdi fermentate

In Spagna è una antica tradizione lo snocciolamento delle olive verdi fermentate e la loro farcitura con peperone rosso (*pimiento*) o cipolle, acciughe, capperi, ecc.

Lo stesso sistema veniva applicato anche in altre zone di coltura di olive, come la California, la Grecia, l'Africa settentrionale, ecc. ma senza acquisire grande importanza dal punto di vista commerciale.

Inizialmente, entrambi i processi venivano eseguiti a mano ma attualmente vengono utilizzate delle macchine. I peperoni vengono spellati, lavati, salati e tagliati a striscioline per farcire le olive. Ma questo processo si è evo-





luto a poco a poco. Attualmente i peperoni vengono ridotti in polvere, poi in pasta, poi confezionati in lattine da 5 kg e sottoposti a trattamento termico. La pasta viene quindi unita con della gomma e dell'alginato di sodio, omogeneizzata e fatta solidificare a strati. Viene quindi inserita in una macchina che farcisce le olive ed elimina il nocciolo. Anche se il prodotto finale non ha lo stesso sapore e le stesse caratteristiche aromatiche delle olive farcite a mano, tali macchine hanno fatto in modo da poter manifatturare questo prodotto, che altrimenti sarebbe diventato troppo costoso.

#### Confezionamento finale per la vendita al minuto

Una volta farcite, le olive vengono imballate o in piccoli contenitori di vetro o in contenitori di vetro da 5 kg o in lattine. Questi vengono riempiti di salamoia fresca acidificata con acido lattico e con un contenuto di sale del 6% ed un valore di pH di 4 o meno. Un tempo veniva utilizzata la salamoia di fermentazione, la quale dopo un certo tempo lasciava precipitare sul fondo del barattolo un sedimento greggio; è per questo motivo che non viene più utilizzata. La pastorizzazione, nel caso in cui venga effettuata, si realizza a 80°C per 5-20 minuti nel caso di contenitori di vetro e per 12 minuti nel caso di lattine. La fermentazione degli zuccheri del peperone rosso non si verifica, ed in questo modo non si forma alcun sedimento. In alcuni casi, al prodotto confezionato vengono aggiunte delle piccole quantità di acido citrico. Queste olive vengono esportate in tutto il mondo e vengono consumate generalmente come aperitivo per accompagnare delle bibite alcoliche.

Una grande parte delle olive verdi del tipo spagnolo vengono lasciate snocciolate e vengono imballate nello stesso modo delle olive farcite.

Le piccole industrie usano ancora peperoni genuini che sono stati fermentati, tagliati a striscioline ed introdotti a mano nelle olive snocciolate. Anche se il costo di produzione è eccessivamente elevato, queste olive hanno un sapore, un aroma e delle qualità alimentari eccellenti.

## OLIVE NERE NATURALI

### INTRODUZIONE

Le olive nere naturali sono olive che vengono lasciate sull'albero fino alla loro maturazione quando diventano di un colore nero violaceo o nero scuro. Vengono quindi immerse in soluzione sodica concentrata per togliere la maggior parte del sapore amaro. Secondo gli Standard del CODEX/IOOC possono essere conservate in salamoia, mediante sterilizzazione o aggiungendo dei conservanti. Tuttavia, nella pratica, esse vengono conservate quasi sempre in salamoia. Differiscono dalle olive nere trattate per il fatto che il loro colore è dovuto al contenuto di autocianine della polpa e non all'ossidazione dei polifenoli in ambiente acido. Anche la loro polpa è più morbida.

Le statistiche internazionali non fanno alcuna distinzione fra i due tipi di olive nere. La produzione media annuale durante il periodo di sei anni dal 1986-87 al 1991-92 ha raggiunto le 314.000 tonnellate, e cioè il 36% della produzione totale di olive da tavola. Più di recente, sono state prodotte delle quantità maggiori di olive nere trattate rispetto a quelle naturali e sembra che questa tendenza continui.

Secondo i dati bibliografici, le olive nere naturali in salamoia occupavano il secondo posto dopo le olive nere sotto sale<sup>37</sup>. Esse sono oggetto di un particolare interesse da parte dei consumatori e dei produttori per i seguenti motivi:

- il metodo di preparazione è relativamente semplice rispetto a quello di altri preparati di olive;
- il prodotto finale conserva il sapore e l'aroma del frutto originale;
- i metodi di lavorazione sono naturali;
- secondo i produttori, dato che il frutto viene lasciato sull'albero fino a completa maturazione, si assicura la massima resa.

### PAESI PRODUTTORI DI OLIVE NERE NATURALI

Il principale paese produttore di olive nere naturali è la Grecia, poiché in questo paese fin dal 1939<sup>26</sup> è stata proibita la colorazione delle olive mediante alcali. Così, per più di cinquant'anni, la Grecia ha avuto il privilegio di associare il proprio nome alle olive nere naturali in salamoia. Altri paesi produttori di quantità relativamente grandi di questo tipo di preparato sono la Turchia, i paesi del Medio Oriente (soprattutto la Siria, seguita dalla Giordania e dal Libano), la Jugoslavia, Cipro, l'Egitto, ecc.

Così come le olive verdi fermentate sono caratteristiche della Spagna, le olive nere naturali sono le più tradizionali in Grecia. La varietà usata è principalmente la Conservolea, seguita da varietà a duplice uso come la Kothreiki e la Igoumenitsa (entrambe considerate da molti ricercatori come cloni della varietà Conservolea), la Kolovi, la Adrammydini, ecc. Ancora oggi in Grecia, molti coltivatori di olive ritengono che le drupe acquistino un maggior peso se rimangono sull'albero fino a maturazione completa, anche se uno studio recente ha dimostrato che il peso massimo viene raggiunto quando il frutto assume un colore rosso scuro.

La varietà Conservolea ha il frutto ideale per questo preparato commerciale in virtù delle sue incomparabili caratteristiche naturali e chimiche<sup>12</sup>.

### EVOLUZIONE DELLE TECNICHE DI ELABORAZIONE DELLE OLIVE NERE NATURALI

Le olive nere naturali vengono prodotte in Grecia da secoli; la loro lavorazione era basata sull'esperienza e sull'abilità. I coltivatori lasciavano il frutto sull'albero fino a maturazione completa o superata, ma con lo scopo di raccoglierlo prima delle prime gelate, perché altrimenti il





frutto si sarebbe raggrinzito e sarebbe servito solo per la produzione di olio<sup>14</sup>.

Fino all'inizio degli anni '50 la maggior parte dei coltivatori erano anche produttori e trasferivano il frutto maturo nelle loro case, dove lo conservavano in contenitori di legno in scantinati o sotterranei. Il legno con cui erano costruiti i contenitori era di buona qualità; questi erano a forma di cono tronco, alti 2-3 metri con un rubinetto sul fondo per far passare la salamoia. La capienza variava dai 500 kg alle 5-6 tonnellate.

Appena le olive arrivavano dall'uliveto, venivano poste nei contenitori. Non si conoscevano procedure come la calibratura, il lavaggio in acqua, ecc., a causa della mancanza di spazio e di servizi ed anche per ignoranza. I contenitori venivano riempiti gradualmente per vari giorni e settimane, secondo il ritmo di raccolta dei frutti. Durante questo periodo, i contenitori rimanevano aperti e le olive venivano ricoperte di un 10% di salamoia. Quando erano pieni, venivano ricoperti da un telo di iuta sovrastato a sua volta da una griglia a reticolo in legno, tenuta da alcune pietre per fare in modo che le olive rimanessero sempre immerse. Non esistevano condizioni anaerobiche e la salamoia fuoriusciva dalla copertura rudimentale favorendo la crescita di microbi ossidanti sotto forma di una membrana mucosa spessa un centimetro o più.

Il contenuto di sale della salamoia, a causa dei fenomeni osmotici prima e di quelli della diffusione poi, scendeva al 6-7% e qualche volta al 4-5% durante l'inverno. Fu necessario molto tempo per raggiungere un equilibrio fra la salamoia e la polpa, dato che i tessuti del frutto rimanevano vivi per un certo periodo di tempo (circa 50 giorni, secondo gli studiosi spagnoli)<sup>39</sup>. All'inizio della primavera, veniva aggiunto del sale grosso per rinforzare il livello della salamoia fino al 12-14%. Di solito i frutti si raggrinzivano e diventavano salati. Tuttavia, l'elevato contenuto di sale era l'unico modo per conservare il prodotto. La salamoia non veniva riciclata e non si sapeva nulla sulle trasformazioni fisico-chimiche che avvengono nella polpa dell'oliva. Parimenti, era ignota la composizione o l'azione della membrana che ricopriva la superficie della salamoia. Le olive venivano lasciate nella salamoia, che all'inizio era diluita, ma in seguito densa, fino alla fine dell'estate, periodo nel quale perdevano la maggior parte del loro sapore amaro<sup>40</sup>. Allo stesso tempo, le olive venivano cotte, e perdevano la maggior parte della loro sostanza aspra e sviluppavano il sapore, l'aroma e le qualità alimentari.

Le olive venivano quindi tolte dalla salamoia e collocate su tavole esposte all'aria per 2-3 giorni per far ossidare le sostanze coloranti nella polpa dell'oliva. Il prodotto finale era leggermente raggrinzito, salato e amaro. Lo svuotamento dei contenitori era laborioso, e richiedeva del tempo far scendere dei cesti dentro ai contenitori che venivano caricati da una persona che si trovava all'interno degli stessi. Ovviamente, era difficile rispettare le norme igieniche basilari. Attualmente tali contenitori sono stati

eliminati e, se vengono usati, lo svuotamento viene effettuato con mezzi meccanici.

Prima del confezionamento finale, le olive venivano scelte a mano e calibrate con mezzi meccanici.

Poi venivano poste in latte rettangolari rivestite internamente di stagno con una capienza di 15-20 kg di frutti. Venivano usati anche dei barili di legno che contenevano 50-130 kg di olive. In tutti i casi, i contenitori venivano riempiti di salamoia fresca a una concentrazione inferiore a quella di maturazione. Una volta confezionate, venivano spedite sia ai mercati nazionali sia internazionali sotto la denominazione di «Olive greche nere naturali in salamoia». Il loro colore era nero o viola-rossastro e le loro qualità organolettiche eccellenti. Le loro caratteristiche molto apprezzate dai consumatori, conferivano sempre al prodotto sempre un posto importante sui mercati. Nella maggior parte dei casi, i coltivatori vendevano le olive direttamente ai laboratori artigianali che disponevano di impianti per l'esposizione all'aria dei frutti, per la selezione, la calibratura, il confezionamento e la commercializzazione.

#### RICERCHE SCIENTIFICHE SULLE OLIVE NERE NATURALI

I primi tentativi di porre sotto controllo la lavorazione delle olive nere naturali ebbero luogo negli anni '50 e '60. Le prime cinque cooperative industriali vennero istituite in Grecia nel 1952 per lavorare le olive verdi del tipo spagnolo utilizzando contenitori di legno o cisterne di cemento. Di tanto in tanto, le stesse cooperative iniziarono ad immagazzinare e lavorare le olive nere insieme a quelle verdi e questo segnò l'inizio della produzione industriale delle olive nere naturali. Durante gli anni '50, quasi l'80% del totale delle olive da tavola prodotte venne immagazzinato dai coltivatori di olive, mentre il restante 20% venne trasferito agli impianti industriali. Nel 1972, la percentuale era scesa dall'80% al 50% e, attualmente, la percentuale che rimane nelle mani dei produttori di olive è solo il 20-25% del totale.

Il primo lavoro di ricerca sulle olive naturali venne realizzato a metà degli anni '60<sup>11,2</sup>. Aveva lo scopo di determinare la natura delle olive nere, la loro composizione e le misure che si sarebbero rese necessarie per migliorare le loro qualità di conservazione e quelle alimentari. Vennero raccolti ed analizzati dei campioni di salamoia e della membrana che si formava sulla superficie<sup>4,52</sup>.

I risultati più importanti di questa ricerca sono stati i seguenti:

- I valori di pH della salamoia normalmente erano fra 3,9 e 7,1 anche se avrebbero dovuto essere 5,5 con una acidità totale dello 0,1-0,2% in assenza di qualsiasi tipo di fermentazione.
- L'acidità volumetrica variava dallo 0,1% allo 0,5% indicando che in alcuni contenitori aveva avuto luogo la fermentazione.





- Il contenuto proteico della polpa delle olive e della salamoia era inferiore e uguale a 12,5-65,4 mg per 100 cc di salamoia, ma bastava per favorire la crescita dei microbi utili o dannosi, in presenza di altri fattori.
- Il contenuto di sale variava dall'8% al 19,3%, indicando che ogni coltivatore di olive applicava il proprio sistema di lavorazione. Il contenuto di sale superiore all'8-10% causava il raggrinzimento ed il deterioramento delle qualità organolettiche, rendendo le olive estremamente salate.
- Le sostanze fermentabili variavano da tracce allo 0,42% indicando che ad alcuni livelli si erano sviluppati dei microbi che erano stati poi debellati.
- Il contenuto tanninico nella salamoia era elevato, variando da 1,5% a 2-5%.
- La capacità tampone della salamoia presentava un valore di pH massimo di 3,4-3,9 ed un valore minimo di 7,25, che è simile a quello di altri preparati commerciali di olive da tavola. Tuttavia, la capacità tampone era relativamente bassa a causa del livello basso di acidità della salamoia ed alla totale assenza di alcali residui.

Concludendo, la conservazione delle olive nere naturali nelle industrie rurali a conduzione familiare era basata esclusivamente sul contenuto elevato di sale della salamoia. Gli altri due fattori (pH di acidità e anaerobiosi) erano irrilevanti.

Non era consigliabile ridurre il contenuto di sale della salamoia al di sotto del 10% perché ciò avrebbe portato al deterioramento del prodotto, ed in ogni caso gli elementi nutritivi nella salamoia eccessivamente salata avrebbero favorito la crescita di microbi ossidanti sotto forma di una membrana superficiale spessa che sigillava la superficie della salamoia e la isolava dall'ambiente circostante.

Altre ricerche esaminarono la composizione ed il ruolo della membrana. Le conclusioni furono le seguenti<sup>52</sup>:

- La membrana era composta da una rete di tessuti formati da funghi superiori, ed i suoi spazi cavi erano riempiti da cellule e pseudomiceli di lieviti, cellule di batteri e tessuti di streptofunghi.
- I lieviti, i funghi, gli streptomiceti ed i batteri vennero isolati dai tessuti della membrana. I lieviti erano del genere *Pichia*, *Hansenula*, *Debaryomyces*, *Candida*, *Rhodotorula*, *Trichosporon*, *Torulopsis* e *Kloeckera*; i funghi erano del genere *Rhizopus*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Paecilomyces*, *Hormodendrum*, *Alternaria* e *Monascus* e i batteri erano del genere *Micrococcus* e *Bacillus*.

I batteri lattici non vennero isolati e fra i funghi quelli predominanti erano i generi *Penicillium* e *Aspergillus*. Più specificamente, nella maggior parte dei campioni vennero trovati quelli del genere *Penicillium roqueforti* che si riscontrano nel formaggio Roquefort. Fra i lieviti, quelli che riuscirono a tollerare il più alto contenuto di sale del 22% furono quelli del genere *Candida pelliculosa* ed alcune specie di *Trichosporon*.

La maggior parte dei funghi erano pectinolitici ed ammorbidivano i tessuti delle olive, mentre i micrococchi ed alcuni bacilli produttori di spore davano origine a piccole quantità di acidi nelle prime fasi della lavorazione. Tutti i microrganismi della membrana risultarono avere capacità ossidanti, ed utilizzavano come fonte di carbonio gli acidi della salamoia come anche le sostanze fermentabili, originando l'incremento del valore del pH. Tali cambiamenti gettarono le basi per lo sviluppo dei batteri proteolitici altamente dannosi ma estremamente sensibili al sale, che crescevano solo quando la salamoia scendeva a livelli bassi. Ciò spiega perché i produttori aumentassero le quantità di sale nella salamoia fino a raggiungere il 10% o anche il 18% in alcuni casi, per evitare la fermentazione butirrica, la *zapateria*, ecc. che vengono prodotte generalmente da questi batteri proteolitici. Si dimostrò che molti microbi della membrana erano lipolitici (tutti i funghi, alcuni lieviti, i micrococchi ed alcuni bacilli produttori di spore), davano luogo all'enzima lipasa ed erano responsabili dell'idrolisi di una parte dei trigliceridi e del conseguente irrancidimento della polpa delle olive attraverso l'azione dell'ossigeno sugli acidi grassi liberi. Infine, gli streptomiceti erano contestati per il caratteristico odore di «terra» che caratterizzava alcune partite di olive nere naturali.

Per evitare le conseguenze avverse sopra elencate, si raccomandò ai produttori di olive ed a tutte le persone coinvolte nella produzione di olive nere naturali, di assicurare le condizioni anaerobiche nei recipienti in cui venivano fermentate le olive e di confezionarle utilizzando le tecniche descritte nella sezione «La preparazione di olive nere naturali in salamoia» (p. 322) in modo da evitare lo sviluppo della membrana superficiale.

Questa membrana risultò essere la causa principale del grave deterioramento delle olive nere naturali in salamoia; nei casi in cui era difficile assicurare le condizioni anaerobiche si raccomandava di considerare la membrana un fattore inevitabile e di lasciarla intatta, poiché, in caso contrario, se ne sarebbe riformata un'altra in pochi giorni e si sarebbe accelerato il processo di deterioramento del prodotto.

Un'altra ricerca dimostrò che le olive nere naturali immerse in salamoia e poste sotto condizioni rigorosamente anaerobiche, potevano subire una totale fermentazione lattica<sup>11</sup>. Ma il prodotto finale aveva un colore rosso ciliegia a causa del valore basso del pH ed un sapore percettibilmente acido, così che le sue caratteristiche qualitative erano incompatibili con i tradizionali preparati commerciali delle olive nere naturali in salamoia.

I risultati anzidetti<sup>3</sup> vennero presentati in un Seminario Internazionale sulla olivicoltura che si tenne a Perugia (Italia) nel 1967. Nei documenti del seminario vennero pubblicate le tecniche per questo tipo di preparato ed i miglioramenti proposti dai coltivatori greci che da allora sono state adottati da altri paesi produttori di olive.





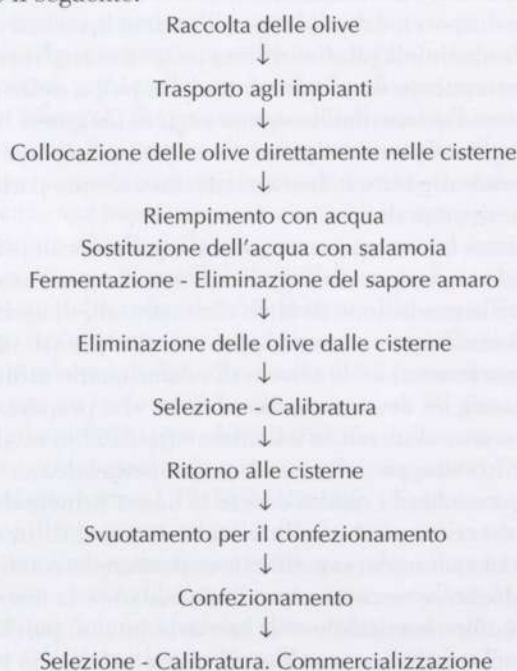
Si dimostrò che i metodi erano semplici e si otteneva un prodotto finito con delle caratteristiche organolettiche migliori di quelle di gran parte degli altri preparati commerciali.

In quel periodo, la Spagna si dimostrò interessata a questo tipo di prodotto ed aumentò la sua produzione di olive nere naturali in salamoia da 1.000 a 12.000 tonnellate nei primi sette anni che seguirono al seminario<sup>27</sup>, anche se per ragioni che si spiegano qui di seguito, la loro produzione successivamente decrebbe.

## LA PREPARAZIONE

### DI OLIVE NERE NATURALI IN SALAMOIA

Il metodo tradizionale di lavorazione delle olive nere naturali in salamoia, così come è stato rivisto alla luce dei lavori di ricerca condotti per circa 40 anni ed alla luce dell'esperienza in campo industriale a partire degli anni '50, è il seguente:



Le olive della varietà Conservolea, quando sono propriamente lavorate, producono delle olive da tavola di qualità eccellente; la maggior parte viene esportata.

Quando vengono utilizzate le olive procedenti da varietà a duplice uso (Kothreiki, Igoumenitsa, Adramyntini, Kolovi, Megaritiki, Agouramanakolia), la qualità non è molto buona e vengono vendute a prezzi più bassi e la maggior parte viene consumata nei mercati nazionali. Una piccola quantità viene esportata nei paesi del Terzo Mondo.

I dettagli di ciascuna fase sono i seguenti:

#### Materia prima

La raccolta inizia a maturazione piena o un poco prima (dal 15 ottobre alla fine di dicembre). Il colore varia, se-

condo la regione di produzione e la fase di maturazione, dal nero-rossastro al nero scuro.

Le olive mature sono molto sensibili e possono essere facilmente danneggiate. La loro polpa è più soffice di quella delle olive verdi ed è soggetta ad abrasioni ed incisioni.

Inoltre, le olive mature generalmente vengono raccolte in condizioni climatiche disagiate, spesso mentre piove e per questo finiscono sempre per essere fangose e sporche. E ancora oggi il 25% delle olive raccolte viene immagazzinato negli impianti rudimentali di coltivatori di olive senza essere risciacquato con acqua o senza alcun tipo di macchinario o di sistema di drenaggio.

Il colore naturale è la qualità principale di questo tipo di preparato, ed è la ragione per cui le olive vengono lasciate sull'albero il più possibile. Tuttavia, la raccolta si dovrebbe effettuare prima delle prime gelate, che altrimenti ucciderebbero i tessuti del frutto. Il fatto che le olive vengano lasciate il maggior tempo possibile senza essere raccolte, le espone ad attacchi della mosca olearia (*Dacus Oleae*) e questo pericolo, insieme con il danno provocato dal gelo, rappresentano i due problemi principali dei produttori di questo tipo di olive. Inoltre, la raccolta tardiva sovverte l'attività fisiologica dell'ulivo, facendo sì che esso consumi tutti gli elementi nutritivi disponibili. Dato che l'ulivo fruttifica ogni due anni, non ha vitalità o riserve nutritive per il frutto nell'anno seguente. Per questo, negli uliveti che producono olive nere, il fenomeno della produzione alternata è considerato uno dei peggiori.

#### Raccolta

Viene effettuata a mano, strappando o scuotendo i frutti dall'albero.

Dato che le olive nere sono più delicate di quelle verdi, la raccolta deve essere effettuata a mano e per questo è molto costosa. In Grecia, in Algeria ed in altri paesi si usa anche scuotere gli alberi con una pertica per far cadere i frutti, ma questa pratica danneggia sia il frutto sia gli alberi e, infatti, in Algeria è considerata illegale. I coltivatori ricorrono ancora a questo metodo per ridurre i costi ed anche quando le chiome degli alberi sono troppo estese per la raccolta a mano.

La raccolta a mano è economica quando la chioma dell'albero è di media o piccola grandezza ed è accessibile ai raccoglitori dal terreno o su piccole scale. Viene facilitata nei nuovi cultivar, la cui chioma è ridotta.

Nelle olive nere, il colore e la compattezza della polpa sono in rapporto inversamente proporzionale, così che le olive con un bel colore hanno una compattezza più povera di quelle con un colore più tenue, e viceversa.

Se tutta la raccolta viene effettuata in una volta sola, una parte delle olive è verde o rossastra. Queste olive vengono lavorate separatamente e vengono vendute come olive cangianti in salamoia. Questo è un tipo diverso di olive,





anche se in realtà è un sottoprodotto delle olive nere naturali, e viene venduto a prezzi più bassi.

#### Trasporto

Le olive vengono collocate in contenitori di plastica che hanno dei fori per permettere il passaggio dell'aria. Hanno una capienza di 20-35 kg di frutti. I cesti con una capienza di 45-50 kg non vengono più usati perché causano dei danni troppo elevati alle olive.

I contenitori vengono quindi caricati su camion per il trasporto in fabbrica. Il trasporto deve essere il più veloce possibile di modo che, se l'impianto di lavorazione è lontano dagli uliveti, il viaggio non dovrebbe compiuto di notte con una quantità di aria eccessiva che circola in mezzo alle olive.

#### Collocazione delle olive nelle cisterne

Al momento dell'arrivo in fabbrica dagli uliveti, le olive vengono poste direttamente nelle cisterne (dopo averne prelevato un campione). Per evitare di danneggiare i frutti che cadono, c'è uno strato di acqua sul fondo della cisterna. Nei grandi impianti non viene effettuata la selezione e la calibratura; tuttavia, in alcuni impianti vengono scartati i frutti che presentano difetti nel colore o nella forma, abrasioni o imperfezioni di altra natura. In seguito le olive vengono lavate per togliere il terriccio e le impurità e vengono introdotte nei contenitori per la fermentazione e ricoperte di salamoia. Il contenuto di sale varia tra il 6 e l'8% nel caso di olive verdi-rossastre e 8-10% per le olive nere. I contenitori per la fermentazione vengono chiusi ermeticamente per poter assicurare una anaerobiosi completa.

In alcune fabbriche si usa tenere le olive in acqua per 6-8 giorni invece di lavarle con l'acqua sotto pressione. L'acqua viene poi espulsa e sostituita con salamoia. Questo metodo ha il vantaggio di migliorare la consistenza della polpa, l'intensità del colore e riduce il raggrinzimento nelle fasi seguenti di lavorazione. Tuttavia, questo deposito in acqua è rischioso e, anche se è una tecnica standard per la varietà Kalamata, è stato dimostrato che i batteri lattici crescono nell'acqua di copertura e fermentano gli zuccheri che si sprigionano dalla polpa, creando un'acidità del 1% (1 gr di acido lattico per 100 cc di acqua di copertura), provocando in seguito il deterioramento causato dai batteri gram- negativi. I ricercatori spagnoli raccomandano il lavaggio immediato con acqua sotto pressione.<sup>19, 20</sup>

#### Fermentazione

Il trattamento preliminare comporta l'immersione delle olive in salamoia concentrata in condizioni di anaerobiosi completa.

Il sale agisce da disidratante e trasferisce parte dei componenti idrosolubili della polpa nella salamoia. Inibisce anche lo sviluppo dei batteri proteolitici. Questi sono sen-

sibili a elevate concentrazioni di sale lo tollerano molto meno dei batteri lattici. Se predominano i batteri proteolitici (quando la salamoia è molto diluita), essi secernono gli enzimi proteolitici, separano le proteine in sostanze derivate dall'odore sgradevole ( $\text{NH}_3$  = ammoniaca,  $\text{H}_2\text{S}$ , indolo, ecc.) e causano un deterioramento grave del frutto. I batteri lattici possono tollerare concentrazioni di sale fino al 8%. Il sale aiuta anche a sviluppare delle buone qualità organolettiche nel prodotto finale e conserva le olive durante tutte le varie fasi della lavorazione.

Di vitale importanza per la fermentazione normale e l'eliminazione del sapore amaro, è il contenuto di sale nella salamoia. Deve essere il più alto possibile senza danneggiare il frutto<sup>57</sup>. La tolleranza dipende dalla varietà di oliva, dalla regione di coltivazione, dalle dimensioni del frutto che sono inversamente proporzionali alla sua tolleranza e al tipo di coltivazione (le olive che provengono da uliveti non irrigati sono più resistenti al sale di quelle che provengono da uliveti irrigati).

All'interno delle cisterne o dei contenitori, il sale si muove dalla salamoia al frutto ed i componenti idrosolubili si muovono nella direzione opposta. Secondo i dati bibliografici spagnoli<sup>27</sup>, l'equilibrio si raggiunge in circa 50 giorni perché queste olive non sono sottoposte a trattamento alcalino e le membrane citoplasmiche rimangono in vita più a lungo.

A causa dello scambio di sale e di componenti idrosolubili fra la salamoia e la polpa, la forza originale del sale della salamoia scende dal 8-10% al 6-6,7% e, in alcuni casi, anche di più. Rimane quindi a questo livello fino all'inizio della primavera, favorendo lo sviluppo degli auspicati batteri lattici. Tuttavia, durante la primavera e l'estate, il contenuto di sale della salamoia viene riportato lentamente alla sua forza originale del 8% come massimo.

Nel caso di olive nere naturali non è auspicabile una elevata acidità e l'aumento del contenuto di sale della salamoia è un mezzo semplice per inibire la crescita di batteri lattici. Per questo motivo, alcuni coltivatori aggiungono di solito del sale sulle coperture dei recipienti di legno che vengono aperte in modo da far fuoriuscire la salamoia, che in questo modo trascina con sé il sale.

La pratica di favorire la crescita di funghi per far consumare gli zuccheri o gli acidi non è raccomandabile e non viene più applicata, soprattutto perché la maggior parte dei funghi nella salamoia secernono micotossine. Si deve omogeneizzare la salamoia facendola ricircolare con una pompa portatile, soprattutto nei contenitori di grande capienza.

Nella salamoia con una percentuale di sale dell'8% o meno si sviluppano tre tipi di microbi – aerobici o meramente ossidanti, anaerobici in senso stretto e altri che possono essere sia anaerobici sia aerobici. Lo sviluppo dei microbi ossidanti viene impedito dall'anaerobiosi mentre quello dei microbi anaerobici in senso stretto (so-







Cisterne di poliestere sotterranee per la fermentazione di olive nere.

prattutto clostridio) viene impedito dall'aumento di contenuto di sale e dall'acidità.

I microbi interessanti per le olive nere naturali, oltre ai lieviti, sono i batteri lattici che appartengono alla terza categoria. I ricercatori spagnoli hanno stabilito che la fermentazione nelle olive mature viene causata esclusivamente dai lieviti<sup>27, 35, 37</sup>. I batteri lattici cocco-formi sono stati isolati eccezionalmente dalla salamoia di una sola varietà (Hojiblanca) ma non è chiaro come si sia formata una certa acidità, dato che i lieviti non formano acidi e, al contrario, molti di essi utilizzano gli acidi come fonte di carbonio per il loro sviluppo<sup>45</sup>.

Secondo i dati bibliografici greci<sup>10</sup>, le olive nere naturali, nelle condizioni sopra descritte, sono sottoposte alla tipica fermentazione lattica. La differenza fra i due tipi di fermentazione è dovuta quasi sicuramente alle diverse concentrazioni di polifenoli nella polpa delle differenti varietà.

L'anaerobiosi all'interno dei contenitori utilizzati per l'immagazzinaggio e la fermentazione è il prerequisito principale per il successo, perché previene lo sviluppo di microrganismi ossidanti e la formazione di una membrana sulla superficie della salamoia. In generale, le olive nere naturali sono meno sensibili all'anaerobiosi delle olive verdi. È importante notare che l'anaerobiosi cominciò ad essere presa seriamente in considerazione dall'industria olivicola greca dal 1952. La soluzione che veniva utilizzata era costituita dall'impiego degli stessi globi di poliestere che sono usati per le olive verdi, ma sotto terra. I benefici che offrono sono che la temperatura rimane più costante durante tutto il processo, la lavorazione è più facile ed economica, e la loro collocazione all'aria aperta riduce i costi della costruzione della fabbrica. Gli inconvenienti sono che le fuoriuscite sono difficili da controllare, le riparazioni delle pareti dei globi sono più costose (anche se generalmente le cisterne sono robuste) e le piogge possono impedire di svolgere alcuni lavori importanti.

Le cisterne di grande capienza costituite di cemento rinforzato, che venivano usate precedentemente, sono state sostituite attualmente perché presentavano molti inconvenienti. Il fatto che contenessero 10, 15 o 20 tonnellate portava una pressione eccessiva sulle olive, soprattutto se queste erano mature. L'altezza delle cisterne - fino a 2,5 metri - rendeva difficoltoso qualsiasi lavoro e le grandi aperture dovevano essere chiuse con pesanti coperture di legno con le quali l'anaerobiosi non si poteva mai completare. Il problema dello svuotamento e del riempimento è stato risolto attualmente con l'uso di pompe di assorbimento.

#### Principali fenomeni

che si verificano durante la lavorazione

Quando le olive mature della varietà Conservolea vengono immerse nella salamoia con un contenuto di sale dell'8% in condizioni anaerobiche, le loro membrane citoplasmiche e le loro cellule sono vive e liberano grandi quantità di CO<sub>2</sub>. Lo scambio di componenti fra il mesocarpo dell'oliva e la salamoia circostante viene ritardato, perché esso ha luogo per osmosi. Di conseguenza, il contenuto di sale della salamoia rimane ad un livello elevato per lungo tempo e questo impedisce lo sviluppo dei batteri proteolitici che può causare il deterioramento del frutto. Tuttavia, i pochi acidi presenti nella polpa dell'oliva vengono trasferiti in parte alla salamoia così, fin dall'inizio, il pH è al di sotto di 7,0. Questo è particolarmente importante per il resto del processo.

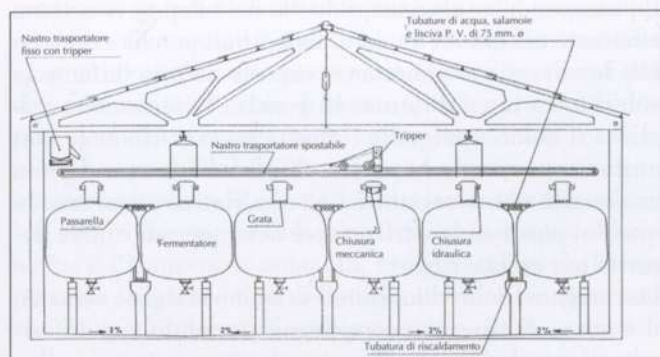
L'anaerobiosi impedisce lo sviluppo di microrganismi ossidanti ma favorisce lo sviluppo dei batteri Gram-negativi, dei lieviti che favoriscono la fermentazione lattica e dei batteri lattici che sono importanti per la deamarizzazione e per la fermentazione. Si sviluppa una forte competizione fra i tre tipi di microbi, poiché ognuno di essi cerca di predominare sugli altri due.

I polifenoli vengono trasferiti in parte dalla polpa alla salamoia ed impediscono gradualmente lo sviluppo dei batteri lattici, ma non dei lieviti<sup>67</sup>. In tutti i casi, la fermentazione inizia automaticamente non appena le olive mature vengono immerse nella salamoia, a causa dell'attività della flora composita di funghi, lieviti e batteri. Sembra che la piccola quantità d'aria presente inizialmente favorisca lo sviluppo di microrganismi meramente ossidanti che, però, recedono immediatamente. Durante le prime fasi della lavorazione, grandi quantità di diossido di carbonio vengono liberate; questo può essere dovuto all'attività dei batteri gram-negativi, la maggior parte dei quali sono Colibatteri, e dei lieviti. La letteratura spagnola sostiene che la maggior parte di CO<sub>2</sub> viene prodotta dal metabolismo anaerobico delle olive<sup>21, 26</sup>.

I ricercatori greci hanno stabilito senza possibilità di equivoci che i batteri lattici si sviluppano non appena le olive mature vengono collocate nella salamoia<sup>10</sup>. I polifenoli nelle olive della varietà Conservolea sono apparente-







Fermentatori elevati.

mente insufficienti per impedire la crescita di tali batteri, malgrado il fatto che queste olive non vengano trattate in soluzione alcalina o lavate con acqua prima di essere immerse nella salamoia. La letteratura spagnola fa riferimento a problemi riscontrati con i polifenoli nella salamoia delle olive nere naturali<sup>39, 43, 44</sup>.

Il diossido di carbonio, che è liberato dalle olive della varietà Conservolea quando vengono immerse in salamoia, crea una pressione enorme all'interno dei contenitori, tale che le coperture di legno qualche volta vengono espulse e le olive e la salamoia fuoriescono.

La fermentazione turbolenta iniziale viene seguita da una fermentazione leggera durante la quale i batteri lattici ed i lieviti lavorano in parallelo. L'acidità è più bassa di quella che si forma durante la fermentazione delle olive verdi con circa 0,3-0,5 grammi di acido lattico per 100 cc di salamoia. Il valore del pH si stabilizza intorno a 4,5-5,5.

I fattori che determinano la durata della fermentazione sono la varietà dell'oliva, la temperatura, i cambiamenti ed il tipo di microflora, ecc. Di solito termina verso la fine di luglio o ad agosto ed è caratterizzata dalla scomparsa dell'aspetto denso e opaco della salamoia e dalla precipitazione delle olive sul fondo a causa dell'aumento della loro gravità specifica.

Durante le prime fasi della fermentazione, la microflora è eterogenea, mentre durante la fase di mezzo l'unica microflora praticamente presente sono i lieviti ed i batteri lattici. Questi ultimi predominano se la fermentazione è normale ed includono Streptococchi, Leuconostocchi e bacilli lattici omofermentativi ed eterofermentativi. Gli Streptococchi appaiono per primi perché sono sensibili sia al contenuto elevato di sale sia alla elevata acidità totale. Sono seguiti dai Leuconostocchi, poi dai batteri lattici eterofermentativi, rappresentati principalmente dal *Lactobacillus brevis*, ed infine dai batteri lattici omofermentativi dei quali il principale rappresentante è il *Lactobacillus plantarum*. Quest'ultimo è il batterio lattico più resistente al sale e all'acidità.

Le caratteristiche tipiche delle olive nere naturali sono il colore nero ed il gusto lievemente acidulo. Per ottenere

queste caratteristiche la fermentazione deve essere più leggera possibile e questo si raggiunge attraverso:

- l'aumento del contenuto di sale della salamoia fino all'8% per ridurre l'attività dei batteri lattici;
- la neutralizzazione dell'acido lattico in eccesso con idrossido di sodio di modo che il valore finale del pH non sia più basso di 4,5.

La pratica precedente di utilizzare la salamoia con un 10% di contenuto di sale o ancora di più, pur impedendo la fermentazione lattica, creava un prodotto finito raggrinzito di un colore nero scuro, leggermente acidulo ed un poco salato. Si dovrebbe sottolineare che l'acidità totale superiore allo 0,5% dà alle olive un colore rosso ciliegia con un sapore molto acidulo ed entrambe queste caratteristiche sono considerate inaccettabili per le olive nere del tipo greco naturali in salamoia.

Tuttavia, alcuni coltivatori e produttori usano questa tecnica, ma le loro olive sono tendenzialmente note solo fra la popolazione locale che le consuma come alimento piuttosto che come aperitivo. Sono apprezzate anche in alcuni mercati come quelli dell'Europa Orientale e del Terzo Mondo.

Durante la lavorazione le olive perdono i loro componenti idrosolubili mentre assorbono il sale. I due processi non interagiscono e quindi c'è sempre una perdita di peso delle olive. Questa perdita è maggiore nelle olive provenienti da uliveti irrigati che in quelle che provengono da uliveti non irrigati ed aumenta anche in modo proporzionale alle dimensioni delle olive. Nella letteratura olivicola viene sottolineato il fatto che la mancanza di peso può raggiungere il 10% ma nei procedimenti moderni si limita al 2-3% quando la fermentazione viene controllata in modo corretto da personale tecnico competente e con esperienza<sup>57</sup>.

La varietà Conservolea è ideale per la produzione di olive nere naturali perché i suoi frutti contengono delle quantità medie di sostanze fermentabili, sufficienti sostanze coloranti e sufficienti polifenoli da permettere la crescita di batteri lattici. Hanno anche una polpa compatta ed una buccia sottile e resistente. Delle elevate concentrazioni di zuccheri nella polpa non sono auspicabili poiché si darebbe luogo a difetti per quello che riguarda il colore ed il sapore.

Il deterioramento a occhio di pesce che costituiva un problema per la produzione di olive nere in Spagna, si verifica solo quando le olive Conservolea vengono trattate in condizioni rurali, mentre negli impianti industriali moderni esso si verifica raramente.

#### Deamarizzazione

La peculiarità delle olive nere naturali è che il processo di deamarizzazione si basa sull'effetto di dissoluzione della salamoia. Questo è un procedimento lento che dura 3-9 mesi ed il cui inconveniente principale è che i fondi rimangono immobilizzati per un lungo periodo.





Al contrario, le olive annerite per ossidazione possono essere pronte per il mercato già un mese dopo la raccolta. C'è una grande concorrenza fra il mercato nazionale e quello internazionale per quanto riguarda i due tipi di olive nere che vengono preparate in condizioni abbastanza diverse. Questo è un fattore che deve essere preso seriamente in considerazione.

Il leggero sapore amaro delle olive nere naturali in salamoia è una caratteristica qualitativa molto apprezzata non solo dai consumatori. Inoltre, è stato dimostrato che l'oleuropeina non solo è innocua per l'organismo umano, ma addirittura benefica se consumata in piccole quantità<sup>58</sup>.

Non c'è dubbio che le olive nere naturali in salamoia hanno un sapore ed un aroma migliori di tutti i preparati commerciali, ma il loro costo di produzione è un grande inconveniente.

Il decreto del 1939 (1891) emanato in Grecia che proibisce l'uso dell'idrossido di sodio per l'annerimento delle olive per ossidazione, dovrebbe essere annullato, in modo da poter produrre liberamente entrambi i preparati commerciali di olive nere. Questo rappresenterebbe un beneficio per i produttori ed i consumatori e, comunque, tali restrizioni sembrano fuori luogo in un'economia libera.

### Calibratura e ossidazione

La calibratura viene effettuata prima dell'immersione in salamoia o durante l'inverno, quando la temperatura è bassa, dopo di che le olive vengono rispedite agli stessi contenitori dove rimangono ricoperte con salamoia fino a quando richiesto dal mercato. Vengono quindi tolte con l'aiuto di pompe di assorbimento ed esposte all'aria per fare in modo che i polifenoli acquistino un colore più intenso e più stabile. Questo si può ottenere nei seguenti modi:

- collocando le olive nelle cisterne, ricoprendole con acqua ed introducendo aria compressa all'interno del carico;
- disponendo le olive su tavoli di legno;
- collocando le olive in tinozze di plastica con dei fori sulle pareti e trasferendole da una tinozza all'altra una o due volte al giorno. (Questa è una pratica usata in Algeria).



Selezione e calibratura di olive fresche.

Il processo di ossidazione richiede del tempo e non viene effettuato nei grandi impianti industriali perché si ritiene che le olive siano abbastanza esposte all'aria durante la selezione e la calibratura. In genere, l'ossidazione migliora il colore malgrado il fatto che esso rimanga non uniforme, secondo la partita di olive. Tuttavia, la non uniformità è una caratteristica qualitativa attraverso la quale si può distinguere tra olive nere naturali e olive annerite per ossidazione.

Le categorie delle dimensioni vengono stabilite secondo il numero di olive che compongono un chilo, ma differiscono secondo il paese d'origine.

### Confezionamento

Generalmente queste olive vengono confezionate in uno dei seguenti modi:

- Barili di plastica contenenti 40 kg, con coperchio a vite;
  - Contenitori di plastica o lattine contenenti fino a 13 kg, con un coperchio di facile rimozione;
  - Lattine chiuse ermeticamente contenenti meno di 5 kg.
- Tutti i contenitori vengono riempiti di salamoia fresca, che contiene solo sale in una concentrazione tale da non superare l'8% dopo il raggiungimento dell'equilibrio.

La conservazione delle olive si basa sulla combinazione di acidità moderata e valore di pH, contenuto di sale nella salamoia ed anaerobiosi (tutti i recipienti vengono riempiti di salamoia).

Il trattamento termico viene applicato raramente e solo per contenitori piccoli e sigillati.

L'unico additivo usato nelle «olive nere naturali in salamoia» è il sale. Il prodotto finito è leggermente amaro, ha un aroma eccellente e buone caratteristiche organolettiche. L'unico inconveniente di questo preparato commerciale è il costo di produzione.

Questo tipo di olive da tavola è preparato in 62 di tutte le 69 industrie olivicole della Grecia, di cui 27 appartengono a delle cooperative e 42 sono imprese private. La capacità totale delle 69 unità industriali è di 98.400 tonnellate di olive.

### Produzione di olive nere naturali in Spagna

Le olive nere naturali vennero preparate per la prima volta in Spagna nel 1969, seguendo il metodo greco, e la produzione totale raggiunse le 12.000 tonnellate nei 7 anni seguenti<sup>28</sup>. Le olive utilizzate erano quelle delle varietà a duplice uso come la Lechín, la Hojiblanca, la Verdial, ecc. La fermentazione venne attribuita ai lieviti nella salamoia dove vennero trovati dei batteri lattici solo eccezionalmente in alcune partite di olive Hojiblanca<sup>23</sup>.

I ricercatori spagnoli cercarono di migliorare la consistenza della polpa immergendo le olive in una soluzione di cloruro di calcio<sup>29</sup>. Per ottenere un colore accettabile, gli stessi ricercatori suggerirono di utilizzare una salamoia con un pH superiore a 4,5. In seguito i ricercatori





esaminarono la flora dei lieviti presente nella preparazione delle olive nere naturali<sup>34</sup>. In tutti i casi, i ricercatori spagnoli dovettero affrontare seriamente il problema del deterioramento a occhio di pesce. Questo venne attribuito a varie cause come i batteri gram-negativi, la respirazione anormale del frutto ancora in vita quando venne immerso in salamoia, i batteri lattici, ecc. Alla fine si stabilì che le due specie di lieviti, il *Saccharomyces oleaginosus* e l'*Hansenula anomala*, svolgevano un ruolo importante in questo tipo di deterioramento. Fu accertato che il deterioramento a occhio di pesce che si verificava nelle olive nere naturali era molto diverso da quello che si registrava nelle olive verdi. Principalmente si manifestava sotto forma di rotture che partivano dalla cavità e raggiungevano la buccia<sup>31</sup>, indicando che c'era una vera e propria perdita di polpa. Occasionalmente assumeva la forma di bolle d'aria nella polpa come anche dei rigonfiamenti sotto l'epidermide.

La conclusione fu che per prevenire il deterioramento a occhio di pesce nelle olive nere naturali, si doveva far passare una corrente d'aria attraverso il carico di olive all'interno delle cisterne di poliestere. Il flusso doveva essere di 0,1-0,5 litri di aria per ora e per ogni litro di capienza della cisterna durante il processo di deamarizzazione<sup>32</sup>.

Il flusso poteva essere sia continuo sia intermittente; per esempio, ogni secondo giorno o per sole 8-10 ore al giorno. Il passaggio dell'aria impedisce ai tessuti delle olive immerse nella salamoia di respirare normalmente e le due specie di lievito non possono crescere in condizioni ossidanti. Lo stesso procedimento di ossidazione viene seguito per l'immagazzinaggio delle olive semi-mature che vengono utilizzate per produrre olive annerite per ossidazione.

La sensibilità al deterioramento a occhio di pesce sembra si verifichi soltanto in alcune varietà di olive. Il fatto che le olive *Conservolea* sembrino abbastanza resistenti può essere dovuto a una caratteristica fisiologica del frutto o all'attività di alcuni tipi di microbi.

Tuttavia, in generale, questo tipo di deterioramento ha rappresentato un ostacolo all'ulteriore sviluppo di questo preparato commerciale.

Il passaggio della corrente d'aria nelle cisterne cariche è un'operazione costosa e delicata e, per questo motivo, l'industria spagnola delle olive da tavola ha preferito concentrarsi sulla produzione di olive annerite per ossidazione.

#### La produzione delle olive nere naturali in Turchia

In Turchia, su una produzione annuale media di 93.300 tonnellate di olive da tavola durante il periodo dal 1986-87 al 1991-92, il 90% erano olive nere naturali in salamoia<sup>26</sup>. La varietà usata maggiormente è la *Gemlik*, seguita dalla *Uslu*, la *Edincik Su*, la *Karamursel Su*, la *Menecik*, la *Edremit*, la *Ayalik* e la *Samanli*.

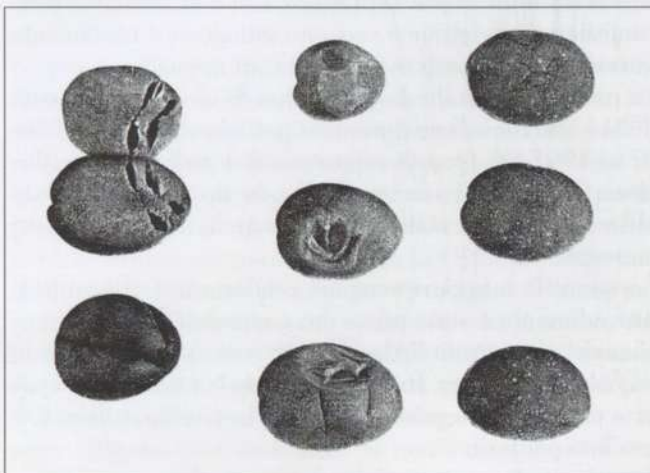
La raccolta inizia alla fine di novembre e dura fino all'inizio di febbraio; in questo arco di tempo la polpa del frutto assume un colore rosso fino al nocciolo. Dopo il trasporto agli impianti di lavorazione, la maggior parte dei quali appartengono agli stessi coltivatori, in cesti o casse, il frutto viene selezionato e confezionato nelle cisterne con strati di sale grosso. Le cisterne si trovano sul terreno o sotto terra e alcune volte raggiungono un'altezza di 3 metri. Ogni cisterna contiene 10-12 tonnellate di olive. Il sale aggiunto rappresenta il 10-12% del peso del frutto; è distribuito uniformemente di modo che l'ultimo strato copre la parte superiore del carico di olive. Per assicurare una anaerobiosi rudimentale le cisterne ripiene vengono ricoperte con una grata tenuta da alcune pietre pesanti di modo che il frutto viene spinto continuamente in basso e rimane immerso nella salamoia.

Dopo l'inserimento del sale, le cisterne vengono riempite d'acqua. Il sapore amaro delle olive viene eliminato per l'effetto di dissoluzione della salamoia sull'oleuropeina nella polpa, prima per osmosi e poi per diffusione. La salamoia fuoriesce sulla copertura e favorisce la crescita di microrganismi, la maggior parte dei quali sono ossidanti, e questi a loro volta formano una membrana coriacea. Di norma il prodotto non viene deteriorato a causa dell'elevata concentrazione di sale. Non si sa se ha luogo la fermentazione lattica o alcolica.

Il riempimento e lo svuotamento delle cisterne viene compiuto a mano ed il procedimento per eliminare il sapore amaro viene completato in un anno. Le olive vengono quindi selezionate, calibrate ed esposte all'aria per migliorare il loro colore, che è intensificato anche dalla bassa acidità della salamoia.

Infine, le olive vengono confezionate in sacchetti di plastica per la vendita al dettaglio.

Si calcola che 10.000 tonnellate di olive vengono confezionate in barili di legno o di plastica, riempiti con salamoia e spediti per l'esportazione. Il prodotto finito è decisamente salato e leggermente raggrinzito ma ha un buon



Deterioramento microbico di olive verdi.





sapore e un bel colore nero, a causa della bassa acidità della polpa.

#### La produzione di olive nere naturali in Siria

La Siria produce 60.000 tonnellate di olive da tavola all'anno<sup>9</sup>. La maggior parte sono olive nere naturali in salamoia utilizzando le olive della varietà Temprani e Sourani coltivate nella parte settentrionale del paese. Il procedimento è semplice. Il frutto viene raccolto quando è maturo, lavato con acqua sotto pressione e confezionato in lattine da 15 kg. Queste vengono riempite con la salamoia di 10 Bè e vengono sigillate. Non c'è alcun altro tipo di intervento. Le qualità organolettiche del prodotto finito sono buone e l'unico inconveniente è il colore non uniforme delle olive.

#### Conclusioni

Tutti i paesi olivicoli producono olive nere naturali in salamoia, in misura più o meno grande. È chiaramente l'unico preparato commerciale facile da preparare sia a livello industriale sia dagli stessi coltivatori di olive per il loro uso domestico. La tecnica tradizionale continua ad essere applicata oggi dando come risultato delle olive salate, leggermente raggrinzite ed amare. Ma queste sono le olive che i popoli del Mediterraneo consumano da secoli.

Sono molti i problemi relativi alla produzione industriale di questo tipo di olive, il più importante dei quali attualmente è il costo elevato di un processo così lento.

## OLIVE NERE TRATTATE IN SALAMOIA

### INTRODUZIONE

Le olive nere trattate sono olive che sono state raccolte quando avevano un colore rossastro e sottoposte a trattamento alcalino per eliminare il sapore amaro e per conferire ai frutti un colore nero scuro. Generalmente vengono confezionate in lattine e vengono sottoposte a trattamento termico prima di essere introdotte sul mercato.

La produzione totale di questo tipo di olive era in media di 314.000 tonnellate durante il periodo che va dal 1986-87 al 1991-92. Questo rappresenta il 36% della produzione totale di olive da tavola. Dei tre tipi di olive nere, le olive nere trattate stanno predominando rapidamente sul mercato.

Le quantità maggiori vengono prodotte in California. Il procedimento è stato preso dai paesi dell'Africa settentrionale, soprattutto l'Algeria, dove era stata applicata la tecnologia francese. In Spagna questo è il secondo preparato commerciale più importante. In Grecia, tuttavia, è proibito per legge.

Le principali caratteristiche di queste olive nere trattate con alcali sono:

- Il tessuto compatto della polpa dovuto alla raccolta prematura del frutto;
- Il colore scuro uniforme ottenuto artificialmente immergendo le olive in una soluzione di idrossido di sodio e la successiva ossidazione dei polifenoli attraverso l'esposizione all'aria;
- L'eliminazione totale del sapore amaro dalla polpa facendo penetrare la soluzione alcalina attraverso il nocciolo. Le olive preparate in Algeria rappresentano un'eccezione a questa regola;
- La mancanza totale di qualità gustative ed aromatiche. Questo preparato commerciale predomina su altri tipi di olive nere, a causa dei seguenti motivi:
- Il gusto amaro non gradito soprattutto ai consumatori con un reddito elevato viene totalmente eliminato;
- Hanno un contenuto di sale basso ed un sapore leggermente dolce;
- Il processo di lavorazione dura solo un mese circa, e quindi i costi di produzione sono molto competitivi;
- La presentazione in lattine sterilizzate assicura la perfetta igiene del prodotto;
- Vengono utilizzate maggiormente come condimento che come alimento, soprattutto nelle pizze;
- Contengono in proporzione meno olio d'oliva a causa della parziale saponificazione durante il trattamento alcalino. Il loro sapore è quindi più dolce ed esse contengono meno calorie per grammo;



Olive imballate in bidoni di plastica.





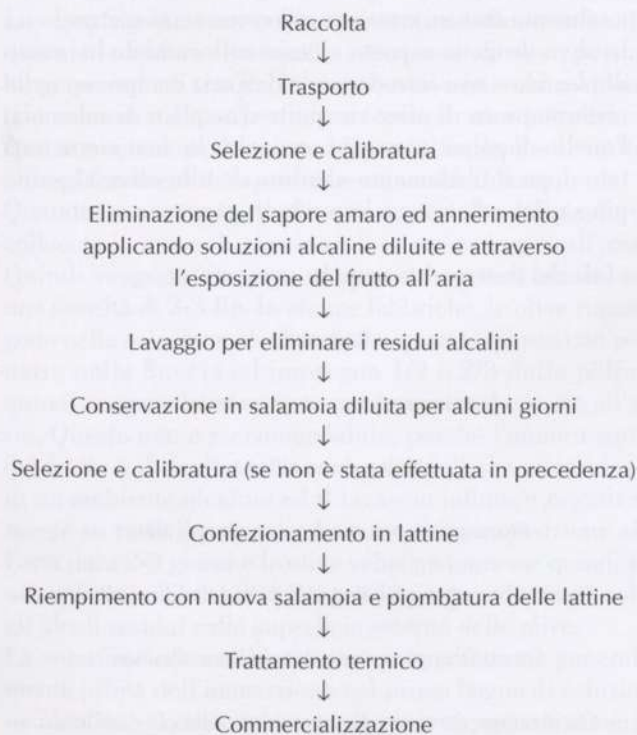
– Secondo le ricerche di mercato effettuate dalle grandi società multinazionali, sono le preferite dai giovani. Riassumendo, sono considerate le olive da tavola «del futuro», dato che non hanno concorrenti sia in termini di costo di produzione sia in termini di preferenza dei consumatori.

### PREPARAZIONE DELLE OLIVE NERE TRATTATE IN CALIFORNIA

Secondo i dati bibliografici, questo tipo di olive venne preparato per la prima volta in California all'inizio del secolo<sup>17</sup>.

Inizialmente, esse venivano confezionate come gli altri frutti e le altre verdure e venivano conservate attraverso un processo termico. Tuttavia, la temperatura di 100°C (212°F) che veniva applicata si dimostrò insufficiente a causa della loro alcalinità e si verificarono fenomeni di botulismo in queste olive confezionate in lattina. I ricercatori dell'Università della California stabilirono che la sterilizzazione doveva essere effettuata a 115,5°C (240°F) per un'ora. Attualmente, la tecnologia ha eliminato praticamente qualsiasi possibilità di botulismo nei prodotti in lattina.

#### Diagramma di flusso per le olive nere trattate in California



#### Raccolta delle drupe

Questa viene effettuata quando le olive hanno un colore rosso ciliegia. Se vengono raccolte prima di questa fase, il prodotto finito avrà una consistenza dura e poco sapore.

Le varietà più usate per questo preparato commerciale sono la Mission e la Manzanilla, seguite dalla Sevillana e dalla Ascolana tenera. Per la raccolta a mano vengono utilizzati generalmente dei sacchi di tela dai quali i frutti vengono trasferiti in contenitori di legno o di plastica per essere trasportati in fabbrica.

#### Immagazzinamento preventivo delle olive immerse in salamoia diluita

Di solito le olive vengono immagazzinate in contenitori di legno o di cemento con una capienza di 5-6 tonnellate per 2-6 mesi ricoperte di salamoia con un contenuto di sale del 5-10%. Sono stati operati dei tentativi per acquisire una anaerobiosi parziale ma la crescita di microbi ossidanti non viene prevenuta tutta in una volta. Secondo la letteratura, l'immagazzinamento prima del processo di annerimento migliora sia il colore sia la consistenza del tessuto.

#### Selezione e calibratura

Entrambe le operazioni vengono effettuate prima del processo di annerimento. È essenziale che tutte le olive di una medesima partita siano della stessa dimensione.

#### Deamarizzazione ed annerimento

Il sapore amaro viene eliminato e le olive vengono annerite simultaneamente attraverso varie applicazioni di soluzione alcalina diluita e successiva ossidazione. Di norma, vengono applicate tre o più soluzioni di idrossido di sodio con una concentrazione decrescente. Questo dà al frutto un colore più scuro ed uniforme e permette di conservare la compattezza del tessuto.

Il procedimento viene effettuato in una serie di cisterne di cemento di varia capienza, ognuna delle quali è collegata a quattro tubi che somministrano acqua, alcali, salamoia e aria compressa. C'è anche un sistema di drenaggio per scaricare la soluzione alcalina utilizzata, l'acqua di lavaggio e la salamoia.

Le varie fasi del processo sono le seguenti:

a) Immersione delle olive nella prima partita di soluzione alcalina

La prima soluzione alcalina è la più densa e di solito contiene l'1-1,5% di idrossido di sodio, secondo la varietà del frutto, la sua maturazione e la temperatura che predomina nella fabbrica durante tutto il processo. Le olive rimangono nel primo bagno fino a quando gli alcali penetrano nella buccia. Quindi gli alcali vengono eliminati e le olive rimangono asciutte dentro la cisterna per fare in modo che i polifenoli possano essere ossidati. Per ottenere un colore uniforme, le olive devono essere mescolate 3-4 volte ogni 24 ore. Questo viene fatto introducendo dell'acqua nella cisterna seguita da aria compressa per 2-3 minuti. L'acqua viene tolta successivamente e le olive vengono fatte asciugare. Se non è disponibile l'aria compressa, allora le olive vengono mescolate con una pala di legno. Se non viene fatto ciò, il colore in corripo-





denza della parte dove toccano le olive rimane più sbiadito del resto dell'epidermide. L'esposizione all'aria dopo il primo trattamento alcalino dura di solito 3-12 ore o fino a quando l'epidermide acquista un colore nero uniforme. In alcune fabbriche, le olive vengono ricoperte di acqua e dell'aria compressa viene introdotta ininterrottamente. Questo conferisce un colore più uniforme ma meno intenso. L'annerimento dell'epidermide con la prima applicazione di soluzione alcalina è la fase più critica di tutto il processo. Sembra che ogni fabbrica abbia un proprio metodo di annerimento della buccia delle olive.

#### b) Successive applicazioni alcaline

Dopo il primo bagno in soluzione alcalina, le olive vengono immerse in 3 o più soluzioni alcaline che penetrano progressivamente di più nella polpa con l'ultima soluzione che arriva fino al nocciolo. La concentrazione alcalina nei bagni successivi può essere la stessa (0,5%) o può diminuire progressivamente dal 1,5% al 1%, dallo 0,75% fino allo 0,5%. L'immersione dura dalle 2 alle 24 ore secondo la concentrazione alcalina ed è seguita dall'esposizione all'aria per 4-18 ore ogni volta. La durata totale del processo di annerimento nell'industria californiana è di 5-6 giorni con un massimo di 9 giorni.

#### c) Altri procedimenti

Dopo il processo di annerimento, le olive vengono lavate in acqua per 5-7 giorni cambiando l'acqua almeno due volte al giorno per eliminare i residui alcalini. Nella maggior parte degli impianti, l'acqua viene riscaldata a 79,4°C (175°F) introducendo del vapore bollente. Questo previene l'ammorbidimento della polpa ed il deterioramento a occhio di pesce. Le olive lavate vengono quindi immerse in una salamoia diluita (3-4% di sale) e lasciate a riposare per una settimana. Alcune fabbriche utilizzano una salamoia più concentrata durante la fase di conservazione seguita da una salamoia più diluita nelle lattine di modo che il contenuto di sale finale della salamoia sia del 3%. La selezione e la calibratura vengono ripetute dopo l'immersione in salamoia perché il processo alcune volte causa una perdita di peso e le olive vengono selezionate secondo il loro colore - nero, marrone chiaro e marrone scuro. Le olive vengono quindi inscatolate e le lattine riempite con la salamoia con un contenuto di sale del 2,5-3,5%. Vengono poi esaurite riscaldandole quando sono piene di olive e di salamoia per 4-5 minuti a 93,3-100°C (200-212°F) o vengono riempite con salamoia bollente. Durante questo processo la temperatura al centro della lattina deve raggiungere gli 85°C. Se le olive vengono confezionate in contenitori di vetro, durante il trattamento di calore la pressione dell'aria deve essere mantenuta a 15-20 lbs. Dopo l'esaurimento, sia le lattine sia i contenitori di vetro vengono sottoposti a trattamento con calore a 115,5°C (240°F) per circa 1 ora, secondo la dimensione dei contenitori. Dopo la sterilizzazione, le lattine vengono raffreddate sotto l'acqua corrente.

## PREPARAZIONE

### DELLE OLIVE NERE TRATTATE IN ALGERIA

L'Algeria è uno dei tre principali paesi produttori di olive che si è specializzato nella lavorazione delle olive nere trattate<sup>5,6</sup>. Viene applicata la tecnologia francese e le olive che ne risultano differiscono da quelle prodotte altrove per il fatto che conservano il sapore e l'aroma del frutto, perché il trattamento alcalino non è continuo prima che tutta la polpa venga attecchita.

Le olive nere trattate sono quelle predominanti fra i preparati commerciali delle circa 6.000 tonnellate di olive da tavola prodotte in Algeria.

L'industria delle olive da tavola è situata nella zona settentrionale del paese intorno alla città di Oran e la maggior parte della lavorazione avviene in 10 cooperative nelle città di Sig, Mohamedia, Sidi Bel Abes, Ain Temuchen, Saida, Mascara, Tighenif, Relizane, Djidiouia e Tlemcen.

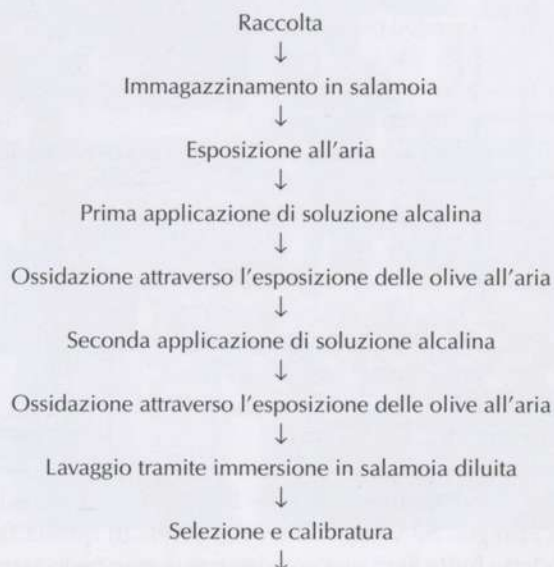
La varietà più usata nella lavorazione delle olive da tavola è la Sigoise a duplice uso, seguita dalla Sevillana spagnola e dalla Gordal, che si sono acclimatate alle regioni di Relizane, Djidiouia e Mascara.

#### Diagramma di flusso delle olive nere trattate in Algeria

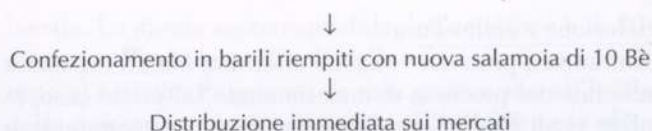
Le tre differenze principali fra le olive nere trattate algerine e quelle prodotte in altri paesi sono le seguenti:

- le olive della varietà Sigoise vengono usate quando sono totalmente mature e non quando sono semi-mature;
- le olive vengono esposte all'aria collocandole in casse di plastica e non introducendo dell'aria compressa nelle cisterne piene di olive ricoperte d'acqua o di salamoia;
- l'anello di polpa intorno al nocciolo che non viene trattato dopo il trattamento alcalino dà alle olive algerine più sapore ed aroma e le rende leggermente amare.

Le fasi del trattamento sono le seguenti:







### Lavorazione

Il frutto della varietà Sigoise viene raccolto quando è completamente maturo. La sua polpa è compatta ed ha un colore nero scuro. Le dimensioni sono da medie a piccole ed il nocciolo è relativamente grande, di modo che il rapporto polpa nocciolo è accettabile solo per uso da tavola (circa 5:1). Viene raccolto a mano e lo scuotimento degli alberi con pertiche è una pratica proibita dalla legge.

Solo una piccola percentuale delle olive raccolte viene sottoposta immediatamente a trattamento alcalino. Il resto viene immagazzinato in cisterne sotterranee che hanno la forma delle antiche anfore greche con una capienza di circa 35 tonnellate di olive e con una profondità di circa 4 metri. Queste anfore erano state costruite per conservare il vino durante il periodo della colonizzazione francese.

Le olive vengono ricoperte inizialmente con una salamoia di 10 Bè, ma il contenuto di sale scende al 6-6,5% quando si raggiunge un equilibrio. In passato, lo svuotamento delle anfore era una pratica difficile, costosa, e richiedeva molto tempo, ma attualmente questo problema è stato risolto con l'utilizzazione delle pompe di assorbimento. Le olive Sigoise sono molto resistenti e soffrono soltanto quando le anfore rimangono semipiene di olive per un lungo periodo di tempo. In questo caso i microbi ossidanti crescono sulla superficie e formano una membrana spessa e scivolosa. In tali condizioni è facile che si verifichino i fenomeni di *zapatería* e ammorbidente.

Quando è necessario, le olive vengono tolte dalle anfore, collocate in casse di plastica e lasciate asciugare all'aria. Quindi vengono immerse nel primo bagno di alcali con una densità di 2-3 Bè. In alcune fabbriche, le olive rimangono nella soluzione alcalina fino a quando questa non penetra nella buccia ed impregna 1/2 o 2/3 della polpa; quindi vengono lavate con acqua corrente ed esposte all'aria. Questo non è raccomandabile, perché l'annerimento del frutto è il risultato dei suoi polifenoli che si ossidano in un ambiente alcalino ed il lavaggio influisce negativamente su tutto il processo. La successiva esposizione all'aria dura 2-3 giorni e le olive vengono immerse quindi in una salamoia diluita (3-4 Bè) per 12 ore per eliminare solo gli alcali residui sulla superficie esterna delle olive.

La selezione e la calibratura vengono effettuate generalmente prima dell'immersione nel primo bagno di soluzione alcalina. Eccezionalmente, le olive si possono annerire già dall'uliveto, nel cui caso esse vengono scelte e calibrate prima di essere poste nei barili. In alcune fabbriche la cernita viene effettuata alla fine della lavorazione, senza considerare il fatto che sia stata fatta o meno prima. Tutto il processo termina con il confezionamento

in barili con una capienza di 170-190 kg di olive che vengono riempiti con una salamoia di 10 Bè.

### Commenti sul metodo

#### di preparazione e di distribuzione in Algeria

In Algeria il lavaggio delle olive nere trattate con alcali è molto leggero e consiste in una immersione in salamoia diluita (3-4 Bè) per poche ore. Le olive vengono quindi collocate nei barili e ricoperte con salamoia di 10 Bè. In tali condizioni, la polpa trattiene abbastanza alcali, che in parte vengono trasferiti alla salamoia quando viene raggiunto un equilibrio. In questo modo il valore del pH è alcalino. Sul fondo dei barili le condizioni anaerobiche possono portare allo sviluppo del batterio che produce tossine «*Clostridium botulinum*», quando il contenuto di sale della salamoia è al di sotto del 6-6,5%.

Il fatto che dei seri problemi di avvelenamento del cibo a causa del botulismo non siano stati riportati, è dovuto o solo ad un caso o perché tale batterio è raro nella zona del Mediterraneo.

Questo preparato commerciale, quando è confezionato in barili, è sensibile al fenomeno di deterioramento noto con il nome di *zapatería*. La maggior parte delle olive algerine vengono esportate in Francia dove vengono confezionate di nuovo, per il mercato al dettaglio, in lattine riempite di salamoia fresca e sterilizzate ad una temperatura di 121°C per un certo periodo di tempo, secondo le dimensioni dei contenitori.

L'acidificazione della salamoia con acido lattico con un valore di pH di 3,5 ed il successivo trattamento termico a 100°C, che è una pratica di alcune industrie di inscatolamento della regione di Oran, non garantisce la sterilizzazione del prodotto. La polpa è alcalina e quando viene raggiunto l'equilibrio, gli alcali rilasciati nella salamoia aumentano il suo valore di pH di modo che i Clostridia, sia che avvenga una secrezione di tossine oppure no, non vengono uccisi con il trattamento di calore. Essi possono quindi crescere nelle lattine e deteriorare il contenuto formando delle tossine sotto forma di gas o acidi.

### PREPARAZIONE

#### DELLE OLIVE NERE TRATTATE IN SPAGNA

Recentemente, la Spagna si è andata interessando sempre di più alla produzione di olive nere trattate<sup>24, 27, 30</sup>. Dalla sua entrata nella CEE, le grandi unità industriali produttrici di olive da tavola in Spagna sono passate nelle mani delle società multinazionali controllate dal capitale americano, che ovviamente era stato utilizzato per preparare le olive nere trattate per l'esportazione negli Stati Uniti. Attualmente sono dodici in Spagna gli impianti che producono questo preparato commerciale, di cui quattro di grande capienza.

In collaborazione con i ricercatori dell'Istituto per i Grassi ed i loro Derivati di Siviglia (Instituto de las Grasas y sus Derivados) questi impianti hanno sviluppato una tec-

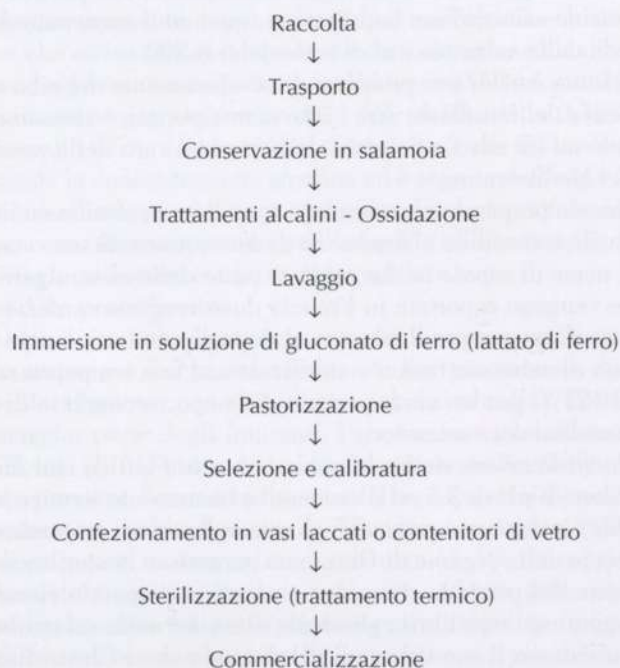




nica di produzione leggermente diversa da quelle utilizzate in California ed in Algeria, ma le loro caratteristiche organolettiche sono lievemente inferiori.

La produzione di olive nere trattate richiede una linea di lavorazione completa per i processi di annerimento e di inscatolamento, che ovviamente comportano dei livelli di investimento elevati. Il problema più grave affrontato dai ricercatori spagnoli era la formazione del deterioramento a occhio di pesce durante l'immagazzinamento delle olive nelle cisterne di poliestere.

#### Diagramma di flusso per la produzione di olive nere trattate in Spagna



#### Raccolta

Le varietà utilizzate in Spagna per la produzione di olive nere trattate sono la Hojiblanca, la Cacereña e la Sevillana. Di queste tre, la più importante è la Hojiblanca. I suoi frutti piccoli (280-300 per kg), usati precedentemente solo per la produzione di olio, sono compatti e ricchi di polifenoli e di fibre. Le olive Hojiblanca sono soggette raramente a fermentazione lattica, dato che questa tende a dare loro un tessuto legnoso mentre sono ideali come materia prima per le olive nere trattate.

La Cacereña è molto probabilmente un clone della Manzanilla. Viene coltivata in Extremadura dove la fermentazione lattica non è molto praticata a causa delle basse temperature predominanti.

La varietà Sevillana viene usata soltanto quando sono richieste delle olive nere trattate di grandi dimensioni.

Il frutto viene raccolto a mano quando ha un colore giallo paglia, generalmente prima che cominci a diventare rosso.

#### Selezione e calibratura

Entrambi i processi vengono effettuati sia all'inizio sia alla fine del processo di annerimento. Nel primo caso, le olive verdi scure vengono messe da parte e sottoposte a fermentazione lattica, le olive più mature vengono annerite e quelle completamente mature vengono mandate ai frantoi. La cernita in base alle dimensioni è raccomandata perché il colore ottenuto per ogni partita è più uniforme.

#### Conservazione iniziale in salamoia

Se le olive vengono annerite non appena vengono prese dall'uliveto, il prodotto finito assume un sapore leggermente fruttato che è considerato un difetto per questo tipo di preparato commerciale, dato che il prodotto finito non dovrebbe avere né sapore né aroma, ma solo una consistenza molto compatta ed un colore nero scuro ed uniforme. Eccezionalmente, possono avere un leggero aroma di paglia fresca. Si ritiene comunemente che le olive che vanno annerite per ossidazione debbano essere immagazzinate per 2-3 mesi in modo da ottenere un prodotto finale con un bel colore e una buona compattezza. Durante il periodo di immagazzinaggio, le olive vengono immerse in salamoia con un contenuto di sale variabile.

Quando la tecnica di annerimento venne applicata per la prima volta, le olive immagazzinate in salamoia vennero deteriorate in modo grave (occhio di pesce), presentavano fermentazione butirrica, *zapatería*, ecc. Queste anomalie erano dovute all'attività della microflora mista che include i lieviti, i batteri gram negativi ed i batteri lattici. Questi ultimi erano presenti solo eccezionalmente, malgrado il fatto che l'anaerobiosi all'interno delle cisterne fosse quasi completa.

Il deterioramento più grave dell'oliva durante la fase di immagazzinamento era la formazione di occhio di pesce, conosciuta anche con il nome di *alambrado*. Venne stabilito che i principali agenti responsabili erano due specie di lieviti, il *Saccharomyces oleaginosus* e l'*Hansenula anomala*<sup>19, 27</sup>. Il deterioramento iniziò con il rilascio di grandi quantità di diossido di carbonio e/o idrogeno che causava delle screpolature nella polpa e dei rigonfiamenti sotto l'epidermide.

Il problema viene risolto impedendo la crescita dei microbi, acidificando la salamoia di copertura con acido acetico e passando una corrente di aria attraverso il prodotto per creare un ambiente aerobico in tutto il carico di frutti. Si riscontrò che un ottimo dosaggio di aria era di 0,2-0,3 litri per ora e per litro. L'iniezione di aria può essere sia continua sia intermittente, nel cui caso viene effettuata ogni giorno o per sole otto ore al giorno. L'aria passa da un compressore attraverso dei tubi che portano simultaneamente a varie cisterne, ognuna con una valvola di riduzione per conservare la stabilità della pressione. L'aria viene inserita nel bordo inferiore della colonna di aerazione al centro di ogni globo di immagazzinamento. Nelle pareti della colonna ci sono anche 225 fori per far entrare la sa-





lamoia. La durata raccomandabile dell'aerazione è di 30-45 giorni. Il contenuto di sale della salamoia viene mantenuto al 6% con l'aggiunta di sale grosso, ma all'inizio della primavera viene aumentato all'8-8,5% se le olive devono rimanere nella salamoia durante i mesi estivi.

Il valore del pH viene fatto scendere aggiungendo dell'acido acetico alla salamoia. Non c'è capacità tampone, a causa della totale assenza di idrossido di sodio. La crescita selettiva di batteri lattici nella salamoia della Hojiblanca e della Sevillana, ma non nella salamoia della Lechín e della Verdial, indica, secondo i dati bibliografici spagnoli, che la crescita di questo tipo di batteri dipende dai polifenoli presenti nella polpa delle olive che varia enormemente da una varietà all'altra.

#### Annerimento per ossidazione

I processi di deamarizzazione e di annerimento vengono realizzati immergendo le olive in tre successive soluzioni alcaline ed esponendole all'aria fra un'immersione e l'altra. La procedura è la seguente<sup>30</sup>:

##### a) Prima immersione

La concentrazione alcalina della prima soluzione è del 1,5-2% o fino al 3%, secondo la temperatura ambientale, la maturazione del frutto e la durata di conservazione nella salamoia. Il trattamento viene effettuato in cisterne di cemento o di acciaio privo di stagno a base conica. L'immersione dura 1,5-2 ore, abbastanza a lungo da permettere agli alcali di penetrare nell'epidermide. L'aerazione viene effettuata occasionalmente ma solo per mescolare i frutti e non per ossidarli.

##### b) Lavaggio ed aerazione

Quando i frutti sono rimasti nella soluzione alcalina abbastanza a lungo da penetrare nella buccia, la soluzione viene sostituita con acqua in cui viene introdotta dell'aria sotto pressione per circa venti ore. Questo processo ossida i polifenoli nella polpa che penetrano nella soluzione alcalina.

##### c) Seconda immersione

La soluzione alcalina iniziale viene riutilizzata per la seconda immersione che dura fino a quando gli alcali non sono penetrati per un millimetro nella polpa. L'aerazione viene applicata come sopra solo per assicurare un trattamento uniforme a tutti i frutti.

##### d) Lavaggio ed aerazione

La soluzione alcalina viene di nuovo sostituita con acqua e viene introdotta dell'aria nelle cisterne. Anche questo processo dura circa 20 ore.

##### e) Terza immersione

La soluzione della seconda immersione viene riutilizzata dopo averla rinforzata con soda nella quantità dell'1-1,5%. Le olive vengono lasciate in questa soluzione fino a che gli alcali non penetrano completamente nella polpa e raggiungono il nocciolo (circa 4-6 ore).

##### f) Lavaggio ed aerazione

L'ultimo lavaggio ed il processo di aerazione continua durano 1, 2 o 3 giorni. Questa è la fase più importante di

tutto il processo, durante la quale il pH scende da 11 a 9 come risultato sia del lavaggio sia dell'aggiunta di acido idrocloridrico. Viene ridotta anche la quantità di schiuma che si forma. In alcune industrie, l'1-2% di sale viene sciolto nell'acqua dell'ultimo lavaggio per far galleggiare il frutto durante l'ossidazione.

g) Immersione in soluzione di gluconato di ferro o lattato di ferro seguita da immersione in salamoia diluita<sup>30</sup>

Dopo l'ossidazione ed il lavaggio, i frutti vengono immersi per 24 ore in una soluzione di gluconato di ferro (0,8-1%) o una soluzione di lattato di ferro (0,5-0,6%). In entrambi i casi, i tannini reagiscono con il ferro e producono tannato di ferro, un componente di colore scuro, che migliora il colore del frutto. Le olive vengono quindi lavate con acqua ed immerse in salamoia diluita di 3-4 Bè per 2-3 giorni durante i quali assorbono sale fino a che non si raggiunge l'equilibrio fra la salamoia e la polpa del frutto. Per prevenire il deterioramento, viene introdotto del vapore nel carico di olive fino a che la temperatura non aumenta a 90-95°C.

##### h) Selezione e calibratura

La selezione è obbligatoria, mentre la calibratura viene effettuata soltanto se le olive non vengono scelte prima che arrivino dall'uliveto.

##### i) Confezionamento

Le olive vengono confezionate in lattine laccate contenenti fra 0,5 e 5 kg di olive. La salamoia di riempimento contiene un 3% di sale ed in alcuni casi l'1% di acido citrico. Alcune volte viene aggiunto anche lo 0,2% di lattato di ferro per proteggere il colore. La tolleranza al ferro differisce da un paese all'altro e questo deve essere preso in considerazione durante il processo di confezionamento<sup>33, 40</sup>.

##### j) Trattamento termico

Deve essere fatto in modo tale da sterilizzare completamente il prodotto assicurando dei margini di sicurezza sufficienti. Questo tipo di oliva è leggermente acida (pH 5,5-4,0) e contiene fino al 3% di sale di modo che la conservazione si basa esclusivamente sul trattamento termico.

Se non si effettua una vera e propria sterilizzazione, le condizioni anaerobiche all'interno delle lattine possono favorire la crescita del *botulinum Clostridia* che non solo deteriora il prodotto ma può anche causare gravi tipi di avvelenamento del cibo (botulismo).

Le olive possono essere confezionate in contenitori di vetro sui quali dovrà essere applicata una pressione maggiore per mantenerli sigillati.

Oltre alle olive annerite per ossidazione, l'industria delle olive da tavola produce anche olive snocciolate, anellini di polpa di olive, pasta di olive, ecc.

Per riempire le lattine viene utilizzata della salamoia bollente, di modo che la temperatura nel centro della lattina raggiunge i 71° o più. Tuttavia, in genere, il trattamento termico avviene a 115-116°C (240°F) o 121,1°C (250°F). In generale, quanto più è bassa la temperatura della lavo-





razione, più è lungo il tempo di durata del trattamento termico.

L'Associazione Nazionale dei Confezionatori degli Stati Uniti raccomanda i seguenti schemi per il processo termico per le olive nere trattate:

- a 115°C (240°F), 60 minuti;
- a 121,1°C (250°F), 50 minuti quando la capienza della lattina non supera i 3 kg.

«L'Instituto de la Grasa y sus Derivados» di Siviglia, in Spagna, raccomanda gli schemi seguenti per il processo termico delle olive nere trattate:

| Capienza lattina | Trattamento termico |                |
|------------------|---------------------|----------------|
|                  | Temperatura °C      | Tempo (minuti) |
| 1 kg o meno      | 115-116 °C          | 60'            |
| 3 kg o meno      | 115-116 °C          | 70'            |
| 1 kg o meno      | 121,1 °C            | 45'            |
| 3 kg o meno      | 121,1 °C            | 50'            |

Conclusioni sulla preparazione e la commercializzazione delle olive annerite per ossidazione

Le olive annerite per ossidazione sono il preparato commerciale del futuro. Non sono prodotti nocivi all'organismo umano perché l'idrossido di sodio utilizzato viene usato anche nella lavorazione di altri prodotti alimentari. Qualsiasi residuo di alcali viene neutralizzato dalla elevata capacità tampone della polpa mentre il residuo di sodio è un normale ingrediente degli alimenti ed è assolutamente necessario all'organismo umano. Si sono dimostrate infondate le voci che sostengono che le olive trattate con alcali sono dannose e cancerogene.

Delle tracce residue di NaOH nelle olive sono tollerabili, ma qualsiasi eccesso non è accettato dai consumatori che non gradiscono il sapore saponoso.

In Grecia, quando sarà cambiata la legge e diverrà legale la pratica di annerimento delle olive per ossidazione, come già lo è in altri paesi che producono questo preparato commerciale, dovrà essere compreso che il processo è complesso e che un vero e proprio trattamento termico è essenziale se il prodotto deve essere totalmente sicuro per il consumatore.

Le licenze per la produzione di olive annerite per ossidazione dovrebbero essere rilasciate unicamente quando sono disponibili le linee complete di lavorazione e confezionamento e quando vengono impiegati dei tecnici alimentari per controllare il processo.

## ALTRI TIPI DI OLIVE DA TAVOLA DI IMPORTANZA ECONOMICA SECONDARIA

### INTRODUZIONE

Oltre ai tre preparati di olive da tavola, i principali paesi olivicoli producono una varietà di altri tipi di olive da ta-

vola ma in quantità minori. Prese separatamente, queste sono di importanza secondaria, ma tutte insieme rappresentano una parte considerevole della produzione olivicola. Dal 1986-87 al 1991-92 esse rappresentavano il 20-22% di tutta la produzione mondiale.

Quella che segue è una selezione di questi tipi meno importanti:

- Olive verdi mature del tipo California;
- Olive verdi dolci o semi fermentate;
- Olive verdi del tipo Castelvetro;
- Olive verdi del tipo Siciliano naturali in salamoia;
- Olive verdi naturali ammaccate;
- Olive naturali cangianti in salamoia;
- Olive nere Kalamata naturali spaccate;
- Olive nere Thruva naturali raggrinzite naturalmente;
- Olive nere naturali sotto sale (olive «dattili»);
- Olive nere del tipo Greco;
- Olive di vari tipi prodotte in Italia:
  - Olive trattate disidratate cangianti;
  - Olive nere disidratate naturali «Maiatica di Ferrandina»;
  - Pasta di olive;
  - Olive naturali «Itrana»;
- Vari tipi commerciali di olive da tavola dagli Stati Uniti, il Marocco, la Siria e l'Argentina.

### OLIVE VERDI MATURE DEL TIPO CALIFORNIA

Questo tipo di olive da tavola viene preparato dalle varietà Mission e Manzanilla quando sono verde scuro o cominciano a diventare rosse.

Immergere le olive in tre soluzioni alcaline contenenti rispettivamente l'1,5-1,64%, lo 0,75% e lo 0,5% di NaOH, mantenendole in acqua e cambiando la soluzione per evitare l'ossidazione dell'aria.

Sciogliere via il residuo di alcali immergendo le olive in acqua cambiandola 2-3 volte al giorno per una settimana circa. Tenere le olive lavate in salamoia diluita di 3-4 Bè per 2-3 giorni. Conservare le olive in lattine laccate di varia capienza, ma mai superiore ai 3 kg. Riempirle con salamoia bollente contenente il 2-3% di sale. Sigillare e riscaldare a 115,5°C (240°F) o a 121,1°C (250°F) per 50-60 minuti, secondo le dimensioni dei contenitori.

Queste olive hanno un sapore neutro e vengono apprezzate solo dai consumatori dell'America Settentrionale.

### OLIVE VERDI DOLCI O SEMI FERMENTATE

Trattare le olive verdi scure Conservolea nello stesso modo in cui sono state trattate quelle che devono subire la fermentazione lattica. Fare impregnare la soda in 3/4 o tutta la polpa e poi lavarle.

Immergere le olive in salamoia di 8-10 Bè e lasciarle riposare per 10 giorni circa.

Sostituire la salamoia matura con salamoia fresca acidificata con lo 0,4% di acido lattico (400 mg di acido lattico per 100 cc di salamoia).





Conservare le olive in barili di plastica chiusi con un tappo a vite, ma non in lattine chiuse ermeticamente, che possono facilmente emettere un odore forte se viene rilasciato qualche gas.

Allentare i coperchi a vite ogni tanto per permettere al CO<sub>2</sub> di uscire.

La produzione greca di queste olive viene esportata normalmente a Napoli (Italia) dove esse vengono consumate non fermentate (dolci) o leggermente fermentate. Se non vengono consumate rapidamente, questo tipo di olive si deteriora o subisce una fermentazione lattica ed il loro sapore non è dolce ma aspro.

#### OLIVE VERDI DEL TIPO CASTELVETRANO

Questo tipo di olive da tavola viene prodotto esclusivamente nella Sicilia settentrionale (Castelvetrano, Trapani e Campobello) dalle olive grezze della varietà Nocellara del Belice. La produzione annuale è di 12.000-15.000 tonnellate.

In Sicilia le olive vengono raccolte quando sono verdi, poi vengono selezionate e calibrate. Vengono poi lavate con acqua sotto pressione.

Conservare in barili di plastica contenenti 150 kg e riempire con una soluzione di idrossido di sodio da 90 a 1 ad una densità di 3,5-3,7 Bè.

Sciogliere 5 kg di sale in ogni barile.

Questo tipo di prodotto viene consumato principalmente a Napoli (Italia) prima che si raggiunga un equilibrio fra la polpa e la salamoia. Di solito viene venduto all'esterno durante gare di calcio, nei cinema, ecc. Le olive del tipo Castelvetrano genuine contengono il 2,25% di sale, non vengono sottoposte a fermentazione lattica e sono dolci.

La Grecia esporta in Italia 2.500 tonnellate all'anno di olive del tipo Castelvetrano per le quali viene utilizzata la varietà Conservolea.

Dopo il lavaggio, le olive vengono confezionate in recipienti di plastica con una capienza tra i 13 ed i 50 kg di olive.

Questi vengono poi riempiti con salamoia contenente il 2,5% di NaOH e l'8% di sale. Il contenuto di soda scende allo 0,5% dopo 5-6 giorni ed a zero (neutralizzazione) dopo 30-40 giorni dall'inizio della lavorazione.

Dopo aver raggiunto l'equilibrio, le olive Castelvetrano di origine greca contengono il 4,5% di sale, e cioè il doppio di quello delle olive autentiche preparate in Sicilia.

La Grecia esporta queste olive in Italia sotto la responsabilità dell'importatore italiano, dato che questo prodotto non è considerato adatto per il consumo e non è permesso in Grecia.

Per preparare delle olive del tipo Castelvetrano sicure, il contenuto di sale della salamoia non dovrebbe scendere al di sotto del 6% e si possono aggiungere 15 kg di sciroppo di glucosio per tonnellata di olive. In tali condizioni, le olive fermenteranno ed il prodotto finale sarà eccellente perché trattiene tutto il sapore e l'aroma dalle olive

grezze. Tuttavia, sono aspre invece che dolci come dovrebbero essere le vere e proprie olive del tipo Castelvetrano.

In alternativa, si può utilizzare un alcalo con un contenuto di idrossido di sodio del 1,5-2% inoculato con colture pure di batteri lattici.

Il pH delle olive del tipo Castelvetrano è neutro o leggermente alcalino ed esse contengono meno del 6% di sale. Nelle condizioni anaerobiche presenti praticamente sul fondo dei contenitori, può aumentare la tossina che produce il *Clostridium botulinum*, dando luogo a seri avvelenamenti alimentari. Questo tipo di olive non viene prodotto secondo i regolamenti internazionali, le direttive della CEE e le istruzioni del Consiglio Oleicolo Internazionale (COI). È per questo che probabilmente in futuro verranno proibite.

#### OLIVE VERDI

##### DEL TIPO SICILIANO NATURALI IN SALAMOIA

Per preparare questo tipo di olive, raccogliarle quando sono verdi, confezionarle in cisterne dopo la selezione e la calibratura e riempire le cisterne con salamoia di 8-10 Bè.

L'anaerobiosi provoca una fermentazione lattica debole, dovuto alla bassa capacità tampone della salamoia (essa non contiene NaOH).

Far fermentare per 7-8 minuti. Poi, togliere le olive, confezionarle in barili di plastica, e riempirli di salamoia fresca da inviare sul mercato.

Tuttavia, questo tipo di preparato causa molti problemi tecnici ed economici. La tendenza delle olive verdi naturali al raggrinzimento significa che il contenuto di sale della salamoia deve essere adattato attentamente. L'equilibrio fra la polpa delle olive e la salamoia avviene lentamente, prima per osmosi e poi per diffusione, il tutto in 50 giorni. Queste olive dopo la lavorazione sono amare e la durata del processo rende la produzione costosa, perché i capitali rimangono congelati per 7-8 mesi.

Un'alternativa è far passare le olive verdi trattate (dopo 50 giorni circa in salamoia) in una macchina per ammaccarle e poi venderle come «olive verdi ammaccate in salamoia». Queste olive saranno di buona qualità perché l'enzima fenolossidasi non sarà inattivato ed i segni della molitura non diventeranno poi di un colore nero scuro, come nel caso delle olive ammaccate genuine.

#### OLIVE VERDI AMMACCATE NATURALI

Qualsiasi tipo di olive può essere utilizzato per questo tipo di preparato, anche quelli che sono macchiati con le punture non fertili della mosca olearia.

Lavare bene, selezionare e calibrare e fare poi due tagli longitudinali opposti.

Tritare la polpa facendo passare le olive incise in una macchina per ammaccare di modo che il nocciolo rimanga intatto.





Collocare le olive ammaccate in contenitori di legno o cisterne di cemento e ricoprirle con salamoia di 10 Bè per l'anaerobiosi.

Quando termina la fermentazione lattica debole, togliere le olive dalle cisterne, confezionarle in lattine, riempirle con la salamoia ed inviarle al mercato.

Per accelerare l'operazione, le olive ammaccate possono essere immerse in acqua per 10-12 giorni, che andrà cambiata ogni 1-3 giorni secondo gli usi locali. In questo modo, le olive perdono rapidamente il sapore amaro e possono essere inviate sul mercato prima.

Aggiungere spezie aromatiche ed insaporire (origano, finocchio, coriandolo, fettine di limone, peperoncino, ecc.), secondo le preferenze del consumatore.

Se vengono utilizzate olive verdi semi-fermentate del tipo Spagnolo o olive verdi naturali in salamoia seguendo la stessa procedura, il prodotto finito sarà di una qualità migliore.

In Algeria si usa aggiungere 200 grammi di foglie secche di alloro in polvere nei barili contenenti 170-190 kg di olive riempiti con salamoia di 8 Bè.

Questo tipo di olive viene prodotto in quantità piccole o moderate in tutti i paesi olivicoli, e anche se non sembrano buone, sono molto apprezzate nei mercati locali. Praticamente, vengono consumate sempre nel paese d'origine, mentre una parte viene esportata in Italia, negli Stati Uniti, in Canada, in Germania e nei Paesi Arabi. I principali paesi produttori sono: la Grecia (2.000-2.500 tonnellate), l'Italia (1.600 tonnellate), la Siria (1.000-1.500 tonnellate) e l'Algeria (500 tonnellate).

### OLIVE NATURALI CANGIANTI IN SALAMOIA

Queste vengono preparate nello stesso modo delle olive mature in salamoia ed hanno le stesse caratteristiche eccetto che per il colore. In realtà, questo è un sottoprodotto della produzione di olive nere naturali e viene offerto generalmente sul mercato ad un prezzo inferiore.

In Grecia le olive provengono principalmente dalle varietà Conservolea e Chalkidiki. La produzione annuale è di 3.000-5.000 tonnellate e piccole quantità dello stesso tipo vengono prodotte anche in Italia, Jugoslavia, Cipro, Turchia, Siria ed Egitto.

### OLIVE NERE SPACCAE

#### KALAMATA NATURALI SOTTO ACETO<sup>54</sup>

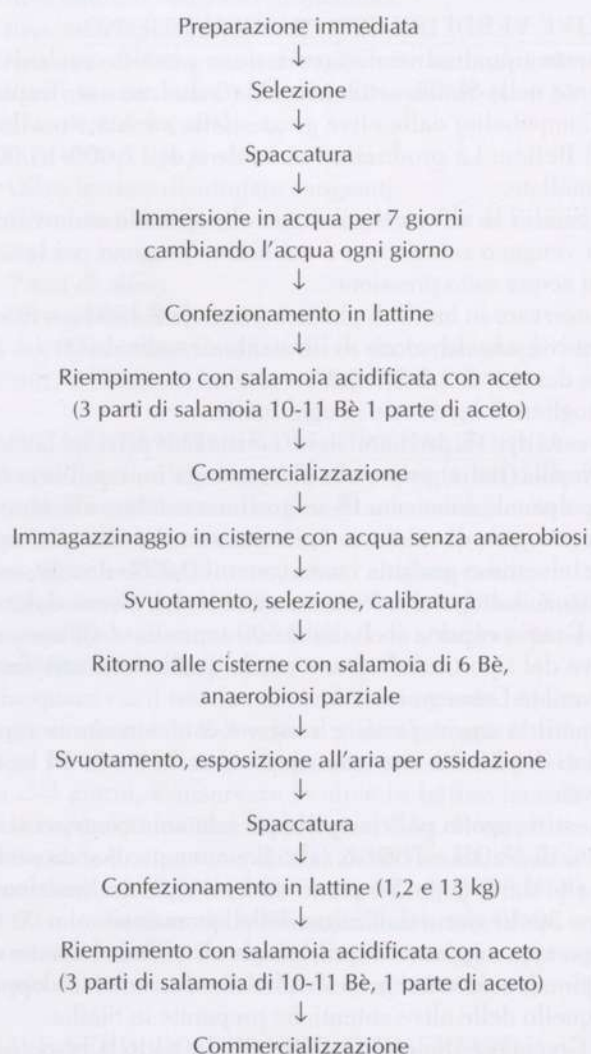
Le olive nere spaccate Kalamata naturali sotto aceto sono un preparato commerciale di interesse particolare per la Grecia<sup>64</sup>. Vengono prodotte dalle olive Nychati o Kalamata, ogni oliva ha due incisioni longitudinali, una su ogni lato, e vengono conservate in salamoia acidificata con aceto di alta qualità (3-4 parti di salamoia con 1 parte di aceto).

Le olive Kalamata vengono coltivate solo in alcune regioni della Grecia (Laconia, Messinia, Aetolico) e la produzione annuale raggiunge le 8.000-10.000 tonnellate. Le olive

hanno determinate caratteristiche – sono di un colore nero scuro, la polpa è ricca di sostanze fermentabili ed ha un contenuto discreto di olio, la buccia è spessa, elastica e resistente. Nella Sezione II si indicano i dati relativi alle dimensioni del frutto, il rapporto polpa-nocciolo, ecc.

Le olive nere spaccate Kalamata non sono fermentate –vengono semplicemente conservate sotto aceto e sale attraverso anaerobiosi.

#### Diagramma di flusso per la preparazione delle olive nere spaccate in salamoia mischiate con aceto



Le olive vengono raccolte a mano quando sono completamente mature ma non troppo. Dovrebbero essere nere con la polpa compatta di un colore rosso scuro. All'arrivo in fabbrica, vengono poste in cisterne e ricoperte di acqua per 2-3 mesi. L'anaerobiosi non ha luogo e sulla superficie proliferano dei microbi ossidanti, che formano una membrana. Le olive assorbono l'acqua ed acquistano peso.





Dopo circa 3 mesi, le olive vengono tolte, selezionate e calibrate. Successivamente vengono collocate di nuovo nelle cisterne, ricoperte con una salamoia di 6 Bè (6% di sale) ed in cima viene posta una copertura a stecche. In questo modo, le olive rimangono continuamente immerse. L'anaerobiosi è parziale perché la salamoia galleggia sulla copertura e favorisce la formazione della membrana. Il contenuto di sale della salamoia viene aumentato all'8% durante la primavera e all'8,5% se le olive devono rimanere immagazzinate per tutta l'estate. Bisogna prevenire il raggrinzimento.

Quando è necessario, togliere le olive dalle cisterne, metterle all'aria per farle ossidare per 24-48 ore, selezionarle nuovamente e farle passare nella macchina per la spaccatura che fa un'incisione longitudinale su entrambi i lati. Confezionarle in lattine e riempirle con una miscela di salamoia di 10-11 Bè ed aceto in una proporzione di 3-4:1 (75-80 kg di salamoia: 20-25 kg di aceto). La quantità di salamoia necessaria è del 60-70% del peso dell'oliva, di modo che una lattina rettangolare contenente 13 kg di olive asciutte richiede 6-7 kg di salamoia, 1,4-1,5 kg di aceto e 50-60 grammi di olio di oliva o di semi di buona qualità. Le piccole lattine (1-2 kg di olive) dovrebbero essere chiuse ermeticamente ed i grandi contenitori (13 kg) con otturatori.

In Grecia i ricercatori hanno riscontrato che, durante i 2-3 mesi di riposo in acqua, le olive Kalamata subiscono la tipica fermentazione lattica durante la quale si forma l'1% circa di acido lattico, prevenendo in tal modo il deterioramento. Tuttavia, è rischioso immagazzinare le olive in acqua, ed in alcuni casi esse possono odorare di fango. Le olive che durante l'estate sono state tenute in salamoia con un 8,5% di sale devono essere ricoperte con una salamoia più diluita quando vengono confezionate, in modo da evitare che diventino troppo salate. Prima del confezionamento per il mercato al dettaglio, le olive Kalamata devono rimanere nelle cisterne fino al termine della fermentazione e fino a quando la salamoia non diviene chiara. Se rimane torbida, le olive devono essere pastorizzate o ci sarà una seconda fermentazione e le lattine emetteranno un cattivo odore. Le lattine di olive gonfie non sono considerate adatte per il consumo e sono potenzialmente pericolose. È obbligatorio sottoporre le lattine chiuse di olive al trattamento di calore.

Le olive Kalamata confezionate sono migliori quando la salamoia contiene un massimo del 7% di sale e l'1,25% di acidità espressa in acido lattico o lo 0,83% espressa in acido acetico. L'inconveniente più serio delle olive Kalamata è che il colore sbiadisce nelle tre differenti soluzioni in cui vengono immerse (prima l'acqua, poi la salamoia e poi la salamoia acidificata). Il colore si potrebbe migliorare immergendo le olive direttamente in salamoia e la stessa salamoia dovrebbe essere utilizzata per riempire le confezioni per la vendita al dettaglio, ma in questo caso, la salamoia dovrebbe essere totalmente pulita e chiara.

Il rigonfiamento delle lattine, soprattutto di quelle piccole, può essere ridotto lasciando uno spazio vuoto sufficiente nelle lattine, assicurando che la fermentazione sia completa prima del confezionamento e pastorizzando le lattine a 70°C per 20 minuti (lattine contenenti 1 kg o meno di olive) e per 30-35 minuti per lattine più grandi (contenenti un massimo di 2-3 kg).

Anche se l'immersione iniziale delle olive nell'acqua è rischiosa, migliora la qualità perché il fatto che parte degli zuccheri vengono fermentati significa che l'acidità è ridotta ed il colore migliora. Allo stesso tempo, gli enzimi fenolossidasi vengono neutralizzati di modo che, quando le olive vengono incise, i tagli non diventano di un colore nero sporco.

Se si segue il metodo tradizionale e le olive vengono immerse in acqua per 2-3 mesi, si può sciogliere del sale grosso nell'acqua, se questa è in buone condizioni, trasferendola dopo in salamoia. In questo modo, la perdita di autocianine per dissoluzione è molto meno evidente.

Le olive Kalamata possono rimanere immerse in salamoia contenente l'8-10% di sale che poi si stabilizza al 6% o meno. Alla fine del periodo di immagazzinamento, queste olive hanno perso buona parte del sapore amaro e possono essere confezionate direttamente (senza incisioni), riempite con salamoia matura (sia pura sia diluita) o con una miscela di salamoia fresca e aceto in una proporzione di 3/4:1. Le lattine vengono quindi sottoposte a trattamento termico.

Queste olive hanno delle qualità organolettiche eccellenti, soprattutto quando il contenuto di sale dopo il raggiungimento dell'equilibrio è del 4% o meno. In generale, le olive Kalamata sono ricche sia di sostanze coloranti sia di sostanze fermentabili, infatti fermentano immediatamente quando vengono immerse in acqua o salamoia contenente fino al 8% di sale. Inoltre, il contenuto di polifenoli della polpa non è abbastanza alto da inibire la crescita dei batteri lattici<sup>67</sup>.

Un metodo utilizzato in Grecia per accelerare la preparazione consiste nel far passare le olive completamente mature nella macchina che le incide, poi immergerle in acqua pura, cambiandola una volta al giorno per una settimana. Questo metodo rende le olive più dolci. Il resto del processo è lo stesso di quello descritto sopra, ed in questo modo il prodotto sarà pronto per il consumo entro 30 giorni dalla raccolta. Così le olive trattengono la maggior parte del sapore e dell'aroma, ma l'inconveniente è che le incisioni presentano un colore nero sporco come risultato dell'attività delle fenolossidasi.

Un metodo utilizzato in Algeria per preparare l'imitazione delle olive Kalamata è il seguente. Olive della qualità Sigoise di qualsiasi colore vengono selezionate e calibrate, poi incise come descritto sopra. Vengono quindi inscatolate in barili con una capienza di 160-190 kg che vengono riempiti di salamoia di 7-9 Bè. Quando il primo lotto è stato tolto, le olive vengono nuovamente seleziona-





te e calibrate. Ad ogni barile vengono aggiunti 3 kg di aceto di buona qualità, 250 grammi di olio d'oliva, 100 grammi di acido citrico e 250 grammi di foglie secche di alloro in polvere. Le olive vengono quindi ricoperte di salamoia fresca con un contenuto di sale del 9%.

#### OLIVE NERE NATURALI DEL TIPO THROUBA

Le olive nere del tipo Throumba vengono preparate esclusivamente dalla varietà Throumbolia (*Olea europea* var. *media oblunga*) coltivata a Creta, nelle isole dell'Egeo, in Attica, in Beozia, ecc. Le olive Throumba perdono il sapore amaro automaticamente sull'albero, a patto che sussistano le dovute condizioni atmosferiche. Questa è una caratteristica che non si riscontra nelle altre varietà di olive. Nella bibliografia greca antica si sosteneva che questa perdita del sapore amaro era dovuta all'attività di un enzima proveniente dal fungo *Phoma oleae* che cresce sulla buccia delle olive. Tuttavia, questo non è stato confermato dalla ricerca e di recente è stato affermato che il fungo che cresce sulle olive Throuba è l'*Alternaria*. La questione, in ogni caso, rimane in sospeso, e non è stata ancora completamente studiata e chiarita.

Per preparare le olive Throuba, procedere come segue.

Lasciare le olive sull'albero finquando non perdono il sapore amaro. Quindi raccogliere sia quelle sull'albero sia quelle che sono cadute a terra. Porle in cesti, lavarle bene con acqua sotto pressione e metterle ad asciugare all'aria. Confezionarle asciutte in sacchetti di plastica o altri contenitori sotto vuoto. Aggiungere piccole quantità di sale grosso, non per conservare il prodotto ma per migliorarne la qualità. In alternativa, confezionarle in contenitori riempiti con olio d'oliva di buona qualità senza sale. Questo tipo di prodotto viene consumato generalmente dalle persone che soffrono di cuore o di disturbi renali.

#### OLIVE NERE SALATE NATURALI (OLIVE «DATTILI»)

Le olive salate o olive «dattili» perdono il loro sapore amaro con il sale grosso che fa fuoriuscire dalla polpa l'acqua di vegetazione con la maggior parte di oleuropeina. Il prodotto è raggrinzito e decisamente salato con un contenuto di sale del 10%. Sono anche parzialmente disidratate e contengono il 27,5% di liquidi, e cioè, la metà del contenuto originale. Contengono praticamente tutte le sostanze fermentabili originarie, una parte più elevata di sostanze grasse di quella della materia prima dovuto alla mancanza di sostanze idrosolubili (39,074% contro 26,27%) ed un contenuto maggiore di proteine allo stadio finale (2,906% contro 1,802%). Hanno un'acidità molto bassa ed il pH del prodotto finale è praticamente lo stesso di quello delle olive grezze; questo significa che non c'è stata fermentazione lattica<sup>59</sup>.

Le olive salate hanno un bel colore nero, un valore calorico maggiore di quello di tutti gli altri preparati di olive da tavola, sono neutre o leggermente acide e raggrinzite. Vengono confezionate a secco (senza salamoia) e sono

molto salate. La richiesta del consumatore per tali olive è in aumento perché, essendo secche, esse vengono preferite per i picnic, le escursioni, le cerimonie, ecc.

Per preparare le olive «dattili»<sup>57</sup>, usare olive completamente mature e anche eccessivamente mature della varietà Thassitiki coltivata nella Grecia settentrionale o la varietà Megaritici coltivata in Attica, a Megara, in Beozia e in alcuni altri luoghi. In altri paesi olivicoli, si possono utilizzare altre varietà di olive da tavola o a duplice uso.

Il frutto viene trasportato agli impianti di lavorazione in scatole di plastica. Viene selezionato e calibrato e poi confezionato in cisterne di cemento in strati alterni con sale grosso. Si stima che il contenuto di sale sia il 30% del peso del frutto in modo tale da lasciare uno strato di 2 cm in cima. Probabilmente questa tecnica è stata importata dalla Turchia attraverso coloro che si rifugiarono in Grecia durante la catastrofe dell'Asia Minore.

Anche se questa è una quantità enorme di sale, non basta a prevenire la crescita di funghi, perché è stata riscontrata la nascita di alcuni funghi nella salamoia saturata nel sale<sup>52</sup>. La quantità di sale può essere ridotta ad 1/5 o anche meno se le olive vengono immerse in acqua di vegetazione saturata in sale. Questa immersione dovrebbe essere effettuata una volta al giorno usando una pompa portatile. Questa è la tecnica applicata dai tecnici algerini nella preparazione delle olive del tipo Greco.

Dopo 10-15 giorni, eliminare una parte e non tutta l'acqua di vegetazione estratta dalle olive attraverso l'effetto di dissoluzione del sale grosso. Se questo non viene fatto, le olive saranno troppo salate e finiranno per essere troppo secche nel periodo di fine primavera-inizio estate.

Togliere le olive dalle cisterne dopo 30-40 giorni. Durante questo periodo non avviene la fermentazione - ma solo cambiamenti fisico-chimici e perdita di oleuropeina. Le olive vengono quindi esposte all'aria per l'ossidazione per migliorare il loro colore. Vengono calibrate ancora una volta e confezionate a secco in contenitori di plastica o lattine miscelate con sale secco. Quest'ultimo può essere omesso dato che le olive vengono sigillate sotto vuoto. L'attività dell'acqua nelle olive salate è molto bassa ed impedisce la crescita della maggior parte dei microbi, anche se possono crescere alcuni funghi. Il trattamento termico non può essere usato, dato che non c'è una fase liquida nel prodotto sigillato. Le olive salate, che vengano o meno trattate con il calore, non sono mai sterili. L'eccesso di sale conferisce un grado di protezione al prodotto che tuttavia è insufficiente. Migliori risultati si possono ottenere sigillando i contenitori sotto vuoto (tutti i funghi hanno bisogno di ossigeno) ed aggiungendo alcuni detersivi per i funghi come il sorbato di potassio.

Il seguente metodo è adatto per la lavorazione in impianti domestici o di piccole dimensioni<sup>59</sup>. Le olive della varietà Megaritici completamente mature o anche eccessivamente mature vengono lavate bene con acqua sotto pressione e messe poi al sole ad asciugare. Vengono





quindi confezionate negli stessi cesti che sono stati usati per la raccolta, alternando degli strati di olive con sale grosso. Si lasciano per 30-40 giorni e durante questo periodo il sale fa fuoriuscire l'acqua di vegetazione dalla polpa. Questa deve essere raccolta in barili o tinozze. Le olive sono quindi pronte per il consumo e vengono confezionate a secco in scatole di cartone o plastica o in piccoli sacchetti. Di solito si ricoprono con grani di sale.

Malgrado l'elevato contenuto di sale, le olive salate non si mantengono a lungo e perdono rapidamente i liquidi a causa del sale che le ricopre. Per questo dovrebbero essere consumate rapidamente o conservate in contenitori con degli strati di acqua di vegetazione saturata in sale.

#### OLIVE NERE DEL TIPO GRECO<sup>5,6</sup>

Questo tipo commerciale di olive nere, malgrado il nome, viene preparato esclusivamente in Algeria. Generalmente, le olive vengono immerse in acqua di vegetazione che viene estratta da esse quando sono collocate in strati alterni con sale grosso.

L'acqua di vegetazione viene saturata in sale e molto probabilmente in polifenoli. È praticamente sterile dato che, come afferma la letteratura, è stato stabilito che favorisce la crescita solo di una specie di lieviti.

Le olive dovrebbero essere della varietà Sigoise, completamente mature, di un colore nero scuro, e di una consistenza compatta. Dopo la raccolta a mano, devono essere selezionate e calibrate, quindi inviate direttamente agli impianti di lavorazione o conservate sotto terra per 2-6 mesi o anche di più.

Per la lavorazione, togliere le olive dai contenitori, metterle in scatole di plastica e lasciarle asciugare. Immergerle in una soluzione di NaOH di 2,7-3 Bè per 9-10 ore o fino a che gli alcali non penetrano nell'epidermide impregnando la metà o i 2/3 della polpa. Lavare, anche se questo è facoltativo. Esportarle all'aria mettendole in scatole di plastica e trasferendole da una scatola all'altra una volta al giorno per 3-4 giorni. Confezionarle in barili di legno in strati alterni con sale grosso in una proporzione di 160-170:9-10 (frutto a sale). Chiudere i barili rendendoli impermeabili e metterli in posizione orizzontale. Far rotolare i barili una volta al giorno per 4-5 metri, cambiando direzione ogni giorno. In questo modo i barili completano cinque giri di modo che le olive vengono mischiate all'acqua di vegetazione estratta per l'effetto di dissoluzione del sale. I barili devono essere rotolati per 30-45 giorni e durante questo periodo le olive perdono il sapore amaro.

Poi vengono tolte dai barili, collocate in scatole di plastica e messe all'aria per l'ossidazione per 4-5 giorni. Durante questo periodo devono essere trasferite ogni giorno in una scatola diversa.

Quindi, vengono calibrate di nuovo e confezionate negli stessi barili. L'acqua di vegetazione di ogni barile (salamoia matura) viene aggiunta (13-15 kg) miscelata con sa-

lamoia fresca di 12 Bè fino a una quantità totale di 25 kg. Queste olive in genere vengono esportate in Francia, Romania e Bulgaria, ma nei luoghi di destinazione si deve continuare a far rotolare i barili fino a che le olive non vengono infine vendute al consumatore. I negozianti dovranno estrarre solo la quantità che prevedono di vendere in pochi giorni, lasciando il resto nei barili che faranno rotolare per fare in modo che l'acqua di vegetazione impregni le olive e le conservi fino a che non vengano consumate.

Per preparare olive nere del tipo Greco genuine, utilizzare olive grezze di qualità eccellente e procedere come descritto sopra, omettendo soltanto il trattamento alcalino. Girare i barili per 45-60 giorni. La deamarizzazione si basa esclusivamente sull'effetto di dissoluzione del sale grosso.

Le olive nere del tipo Greco genuine sono decisamente amare, ma conservano molte delle loro caratteristiche. Le olive nere del tipo Greco sia genuine sia artificiali hanno un buon sapore (un contenuto di sale inferiore al 6%) e buone qualità organolettiche. Inoltre, il loro raggrinzimento è originale, quindi viene considerato una qualità e non un difetto. Questo preparato commerciale è conosciuto in molti paesi e si ritiene che acquisterà maggiore notorietà nel futuro a patto che la lavorazione venga controllata scientificamente, così che il costo della preparazione industriale venga ridotto. In questo caso, potrà competere con altri tipi di olive da tavola sul mercato internazionale.

#### PRODUZIONE DI OLIVE DA TAVOLA IN ITALIA

La produzione italiana di olive da tavola, che ammonta a 80-100.000 tonnellate e della quale esistono molte preparazioni commerciali di scarsa importanza economica, include anche quelle che vengono considerate «specialità regionali». Queste stanno diventando sempre più famose nell'ambito della Comunità Europea ed in tutto il mondo. Questa Sezione ha già trattato alcune specialità di olive da tavola italiane come le olive tipo Castelvetro, le olive tipo Siciliano e le olive verdi ammaccate.

Tuttavia, esistono altri tipi di prodotti regionali che dovrebbero essere classificati fra le «Specialità». Questi sono:

- Olive trattate disidratate cangianti;
- Olive nere naturali disidratate Maiatica di Ferrandina;
- Patè di olive;
- Olive naturali Itrana.

Si descrivono di seguito in breve i vari metodi di preparazione.

##### Olive trattate disidratate cangianti

Questo tipo di preparato utilizza olive di differenti varietà con frutto di grandi dimensioni e con un elevato rapporto polpa-nocciolo, che vengono importate principalmente dalla Grecia in barili di salamoia.





Le olive vengono conservate in barili di salamoia con una concentrazione dell'8% circa per un periodo che varia tra i 30 giorni e i 10 mesi.

Una volta pronte, le olive vengono tolte dai barili e collocate in una soluzione alcalina (NaOH del 2% circa) per 9-12 ore, dopo di che vengono lavate bene in acqua fresca per togliere i residui di alcali. Il lavaggio si dovrebbe interrompere quando la polpa raggiunge un pH di 8.

Le olive vengono quindi immerse in una soluzione di gluconato di zolfo o ferro del 1,5-2% per 12-18 ore. Vengono lavate di nuovo, fino a che l'acqua non è chiara, per togliere il ferro liberato. (I regolamenti italiani stabiliscono che il residuo di ferro nella polpa non deve superare i 300 mg/kg, mentre gli Standard Internazionali lo stabiliscono ai 150 mg/kg).

Alla fine del trattamento con sali ferrosi, che vengono utilizzati per fissare il colore nero scuro, le olive vengono collocate per circa 12 ore in una salamoia «aromatizzante» con una concentrazione che varia da regione a regione, secondo i sapori locali (generalmente NaCl dal 5-6%).

Le olive vengono quindi sparse su reti di plastica su grate di legno e collocate in un forno con aria bollente ad una temperatura che non supera i 50°C fino a che i frutti sono leggermente raggrinziti. Alla fine del trattamento in forno, esse conservano ancora il colore nero scuro e contengono il 60% circa dei liquidi residui. Recentemente in Abruzzo le tecniche del micro-onde sono state introdotte per questo tipo di preparato commerciale.

Le olive vengono confezionate in scatole di legno con una capienza di 6-7 kg ed allineate con carta alimentare che viene cosparsa di olio d'oliva. Vengono aromatizzate con buccia d'arancia e pepe speziato e vendute sciolte. In tali condizioni, il prodotto viene considerato instabile dal punto di vista igienico perché la polpa ha una bassa concentrazione salina ( $\pm 2\%$ ) ed un elevato valore di pH (7-8), di modo che i funghi ed i microbi si sviluppano rapidamente.

Recentemente, i produttori di questo tipo di preparato commerciale hanno iniziato a conservare le olive in buste di plastica trasparenti resistenti al calore o in contenitori di vetro che successivamente vengono pastorizzati.

Questo tipo di olive viene prodotto principalmente nel Lazio (Castellmadama e altri comuni), in Abruzzo e nell'alto Molise; la produzione totale è stimata intorno alle 10.000 tonnellate. I prodotti vengono venduti in tutta Italia e recentemente in alcuni paesi della CEE, soprattutto in Germania.

#### Olive nere naturali disidratate Maiatica di Ferrandina

La varietà Maiatica di Ferrandina viene coltivata soprattutto nell'Italia meridionale, in Lucania, nella provincia di Matera e nel comune di Ferrandina. Per questo tipo di preparato, le olive vengono raccolte quando sono completamente mature. Le loro caratteristiche sono:

- buccia molto soffice e permeabile;
- buon rapporto polpa-nocciolo ( $>5,5$ );
- facilità di distacco della polpa dal nocciolo;
- la polpa nera o rossastra.

Il procedimento è il seguente:

- a) Lavaggio del frutto sotto pressione;
- b) Passaggio nella macchina calibratrice per dividere le olive in due gruppi;
  - quelle con un diametro inferiore ai 16 mm da inviare per la molitura, dato che il loro contenuto di olio è del 22% e l'olio prodotto è di qualità eccellente;
  - le olive di dimensioni maggiori che vengono trattate per olive da tavola;
- c) Eliminazione delle olive che non sono completamente nere attraverso un sensore ottico;
- d) Sterilizzazione delle olive in acqua a 90°C per 1-3 minuti fino a che, passandola fra due dita, la polpa si può distaccare facilmente dal nocciolo;
- e) Salatura. Le olive vengono immagazzinate in contenitori aperti di plastica con strati di sale (10 kg di sale per ogni 100 kg di olive) per 2-3 giorni di modo che si possono distaccare dall'acqua di vegetazione che contengono;
- f) Asciugamento in un forno con aria calda a circa 55°C con le pareti ricoperte di reti di plastica in strati sottili fino a che i liquidi residui scendono al 12-15%.

Il frutto alla fine diventa nero, molto raggrinzito, secco e leggermente amaro, ma ha delle caratteristiche organolettiche eccellenti. Questo prodotto ha un livello di umidità molto basso, è molto nutriente ed ha delle buone qualità di conservazione. Viene venduto in sacchetti di plastica, piccole scatole o scatole di cartone, soprattutto a Napoli, per il consumo rapido. La produzione è intorno ai 3.000 quintali all'anno.

#### Olive nere naturali in salamoia per la produzione di patè di olive

La richiesta di patè di olive nere è in aumento. Vengono utilizzate olive di diverse varietà: Leccino da molte regioni dell'Italia centrale e meridionale, Taggiasca dalla Liguria e Provenzale dalla Puglia.

Le olive vengono raccolte quando sono completamente mature e vengono lavorate con la salamoia. Dopo dodici mesi di conservazione, quando la fermentazione è completa (fermentazione alcolica e/o parzialmente lattica), quando il pH è al di sotto di 4,5 e la concentrazione di sale è fra il 7 e l'8%, le olive passano in una macchina speciale per far separare la polpa dal nocciolo.

Questo implica una tramoggia attaccata ad un cilindro di alluminio orizzontale immacolato con dei fori di 2-3 mm, attraverso i quali le olive vengono spinte lentamente da una vite che le pigia contro le pareti del cilindro, di modo che solo la polpa passi attraverso i fori, lasciando i noccioli nel cilindro ed espellendo le bucce alla fine della corsa.





La pasta viene fatta scolare di modo che l'acqua di vegetazione possa uscire. L'olio extra vergine di oliva ottenuto dalla stessa varietà viene aggiunto in una percentuale del 5-10% del peso della pasta e vengono aggiunti anche oli essenziali da aromi naturali, come il timo, l'alloro, il rosmarino, ecc.

La pasta viene confezionata in piccoli contenitori di vetro con una capienza massima di 400 grammi. Il prodotto viene utilizzato spalmato sul pane, come snack o condimento (spaghetti, ecc.) sulla carne o sul pesce, ma sempre in piccole quantità sia per il suo sapore forte sia per il costo elevato.

La stessa procedura viene adottata per la produzione di patè di oliva verde in cui vengono utilizzate olive del tipo Spagnolo che hanno subito fermentazione lattica. Non c'è molta richiesta di questo prodotto in Italia, ma è abbastanza conosciuto negli Stati Uniti.

Anche se il patè di oliva è abbastanza stabile, a patto che venga conservato in un luogo fresco con la superficie sempre ricoperta di olio, si consiglia di pastorizzare i contenitori e/o di aggiungere conservanti anti-microbici adeguati (acido benzoico o sorbico).

#### Olive nere naturali Itrana in salamoia

Questo preparato commerciale viene prodotto soltanto nel Lazio, dove viene coltivata la varietà Itrana. È una varietà abbastanza vigorosa che produce dei frutti di media grandezza a duplice uso, di forma leggermente ellissoidale e spesso asimmetrica con un apice conico. Essendo una varietà autosterile, per l'impollinazione viene utilizzata la varietà Leccino.

I frutti vengono raccolti fra febbraio e marzo perché soltanto le olive raccolte tardi mantengono il colore scuro della polpa dopo il processo di fermentazione. Così, pur essendo un prodotto molto apprezzato, bisogna considerare che quelle olive che cadono fuori dall'albero vanno perse e c'è inevitabilmente una coltura alternata dato che l'albero è praticamente improduttivo durante l'anno di raccolta. Si stima che in media solo il 40% della resa raggiunga la maturazione sufficiente per essere utilizzato in questo modo.

Le olive vengono calibrate e quelle con un diametro inferiore ai 17 mm vengono utilizzate per la molitura. Il loro olio è il 22-28%, cosa che può essere attribuita alla riduzione dei liquidi nella polpa a causa del loro stadio avanzato di maturazione.

Le olive più grandi, con l'85-90% di polpa, vengono immagazzinate in botti di legno o barili di plastica con una capienza di 200 kg. Dopo averli scossi, i contenitori vengono riempiti con acqua da bere (80-100 litri). Vengono

immagazzinate in un posto fresco e riempite regolarmente con acqua.

Dopo 50-60 giorni, quando la polpa si può staccare facilmente dal nocciolo premendo il frutto fra due dita, si procede alla salatura, aggiungendo ad ogni recipiente del sale in proporzione di 5-6 kg per 100 kg di olive (10-12 kg per contenitore).

La conservazione dura per 5-6 mesi circa, riempiendo continuamente i contenitori con salamoia fresca contenente il 10% di NaCl.

Alla fine del periodo di fermentazione, le olive hanno perso il sapore amaro, hanno un pH molto basso (\*4), un colore rosso vino e buone caratteristiche organolettiche.

Le olive vengono vendute sfuse dai contenitori di vetro che vengono prima pastorizzati utilizzando salamoia matura o, se necessario, aggiungendo salamoia fresca della stessa concentrazione della salamoia matura e opportunamente acidificata.

La produzione totale che, come già affermato, si limita al Lazio a causa del suo speciale clima, si stima intorno alle 3.000-4.000 tonnellate all'anno e la lavorazione ha luogo nelle cooperative dei coltivatori olivicoli o in piccole fabbriche private. Il costo del prodotto sul mercato nazionale è di solito quasi il doppio delle olive nere naturali in salamoia.

#### VARI PREPARATI COMMERCIALI NEGLI STATI UNITI, IN MAROCCO, IN SIRIA ED IN ARGENTINA

Gli Stati Uniti producono principalmente olive nere trattate e, in minori quantità, olive verdi del tipo spagnolo. La produzione totale, che avviene soltanto in California, ammontava a 83.000 tonnellate nel periodo dal 1986-87 al 1991-92, praticamente la stessa della produzione annuale italiana.

Durante questo stesso periodo di sei anni, il Marocco ha una produzione annuale di 75.000 tonnellate, quasi la stessa della Grecia. La produzione è di buona qualità e la maggior parte è riservata all'esportazione.

Dopo il Marocco viene la Siria, che ha prodotto nello stesso periodo una media di 61.300 tonnellate di olive da tavola utilizzando delle varietà molto resistenti dalla zona di Damasco, ma soprattutto le varietà a duplice uso, come la Sourani e la Temprani, che vengono coltivate nella Siria settentrionale.

L'Argentina è il paese seguente della lista, con una produzione media di 32.500 tonnellate, soprattutto di olive verdi del tipo spagnolo. Recentemente, l'Argentina ha dato inizio anche alla produzione di olive nere trattate per la quale viene utilizzata principalmente la varietà Arauco.





# BIBLIOGRAFIA

- (<sup>1</sup>) BALATSOURAS, G. D. «Composition chimique des olives noires de Grèce. Variations de quelques constituants en fonction de la région de production». *Inform. Oleic. Intern.*, 28, pp. 131-156. 1964.
- (<sup>2</sup>) BALATSOURAS, G. D. «Contribution to the study of the chemical composition and the microflora of the stored in brine greek black olives». *Editions of the national Printing Office* (Ministry of presidency) Atene, Grecia. 1966.
- (<sup>3</sup>) BALATSOURAS, G. D. «The chemical composition of the brine of stored greek black olives». *Grassi e Oli*, Vol. 17, pp. 83-88. 1966.
- (<sup>4</sup>) BALATSOURAS, G. D. «Traitement des olives noires». *Inf. Oleic. Intern.*, Vol. 46, pp. 65-75. 1969.
- (<sup>5</sup>) BALATSOURAS, G. D. «The chemistry and technology of naturally black olives. A series of lectures delivered to the Centre for the improvement and demonstration of olive production technique» Cordova- Spagna. Ed. FAO-Roma-Italia. 1972.
- (<sup>6</sup>) BALATSOURAS, G. D. «Etude de synthèse concernant la production et l'Industrie-Oléicole. Projet Algérie/75/C12». *Rapport préliminaire sur le traitement des olives de table à Oran* (Algérie). Ed. FAO-Roma-Italia. 1976.
- (<sup>7</sup>) BALATSOURAS, G. D. «Processing of Table Olives of the commercial type. Incised Kalamata Olives in the cooperative factory of Messenia (KSEM)». Edition of the Laboratory of Agricultural Industries. Univ. Agr. Atene, Grecia. 1976.
- (<sup>8</sup>) BALATSOURAS, G. D. «Rapport préliminaire sur le traitement des olives de table à Oran». Ed. FAO-Roma-Italia. 1976.
- (<sup>9</sup>) BALATSOURAS, G. D. Nutritive and biological value of the greek table olives. 3rd International Congress on the biological value of olive oil. Chania (Creta), Grecia, 8-12 settembre, 1980.
- (<sup>10</sup>) BALATSOURAS, G. D. «L'Oleiculture en Algérie. Problèmes et Perspectives». Ed. FAO-Roma-Italia. 1984.
- (<sup>11</sup>) BALATSOURAS, G. D. «Improvement of olive production and processing in Syria». Ed. FAO-Roma-Italia. 1984.
- (<sup>12</sup>) BALATSOURAS, G. D. «Taxonomic and physiological characteristics of the facultative rod-type lactic acid bacteria isolated from fermenting green and black olives». *Grassi e Oli*, Vol. 36, pp. 239-249. 1986.
- (<sup>13</sup>) BALATSOURAS, G. D. y POLYMENACOS, N. G. «Résultats préliminaires sur la fermentation des olives noires par acide lactique». *Inf. Oléic. Intern.* Vol. 27, pp. 153-168. 1964.
- (<sup>14</sup>) BALATSOURAS, G. D.; VLACHOS, TH.; CODOUNIS, M. y DALLES, TH. Debitting during fermentation of green olives by adding to the brine solid sodium hydroxide (NAOH)- Technique of Castelvetro». *Agr. Res.*, 3, pp. 282-308. 1979.
- (<sup>15</sup>) BALATSOURAS, G. D.; PAPOUTSIS, G. and PAPAMICHAEL-BALATSOURAS, V. «Changes in olive fruit of Conservolea variety from the standpoint of green and black pickling». *Olea*, Vol. 19, pp. 43-45. 1986.
- (<sup>16</sup>) BALDINI, E. e SCARAMUZZI, F. «Contributo allo studio delle cultivar di olivo da tavola». *Rivista dell'Ortoflorofrutticoltura Italiana*. 1957.
- (<sup>17</sup>) BALDINI, E. e SCARAMUZZI, F. «Le olive da tavola». Edagricole. Via Emilia Levante 31, Bologna, Italia. 1963.
- (<sup>18</sup>) BOURQUELOT, E. y VENTILESCO, J. «Sur l'oleuropeine nouveau principe de nature glucosidique retirée de l'olivier (*Olea europaea*, L.)». *Compt. Rend.* 147, 533. 1908.
- (<sup>19</sup>) CRUESS, W.V. «Olive pickling in Mediterranean countries». *Calif. Agr. Sta. Cir.* 278, pp. 1-33. 1924.
- (<sup>20</sup>) CRUESS, W.V. «Commercial fruit and vegetable products». McGraw-Hill Book Company Inc. New York-Toronto-Londra. 1948.
- (<sup>21</sup>) DURÁN QUINTANA, M. C.; GARRIDO-FERNÁNDEZ, A.; GONZÁLEZ-CANCHO, F.; FERNÁNDEZ-DÍEZ, M. J. «Aceitunas negras maduras. III. Estudio físico-químico y microbiológico de la fermentación». *Grassi e Oli*, Vol. 24, pp. 149-159. 1973.
- (<sup>22</sup>) DURÁN QUINTANA, M. C.; BRENES BALBUENA, M.; GARCÍA GARCÍA, P.; FERNÁNDEZ, GONZÁLEZ, M. J.; GARRIDO FERNÁNDEZ, A. «Aceitunas tipo negras. Estudio comparativo de tres procedimientos para la conservación previa de frutos de la variedad gordal (*O. europaea* regals)». *Grassi e Oli*, Vol. 42, pp. 106-113. 1991.
- (<sup>23</sup>) DURÁN QUINTANA, M. C.; GARRIDO-FERNÁNDEZ, A.; GONZÁLEZ-CANCHO, F.; FERNÁNDEZ-DÍEZ, M. J. «Aceitunas negras maduras en salmuera. I Estudio físico-químico y microbiológico de la fermentación». *Grassi e Oli*, Vol. 22, pp. 167-177. 1976.
- (<sup>24</sup>) DURÁN-QUINTANA, M. C.; GONZÁLEZ-CANCHO, F.; GARRIDO-FERNÁNDEZ, A. «Aceitunas negras al natural en salmuera. IX. Ensayos de producción de alambrado por inoculación de diversos microorganismos aislados de salmuera de fermentación». *Grassi e Oli*, Vol. 30, pp. 361-367. 1979.
- (<sup>25</sup>) DURÁN-QUINTANA, M. C.; GONZÁLEZ-CANCHO, F. «Estudio microbiológico de la fermentación de aceitunas negras maduras en salmuera». *I. Microbiol Españ.*, 26, pp. 149-164. 1973.
- (<sup>26</sup>) DURÁN-QUINTANA, M. C.; GONZÁLEZ-CANCHO, F. «Levaduras responsables del proceso de fermentación de aceitunas negras al natural en salmuera». *Grassi e Oli*, Vol. 28, pp. 181-187. 1979.





- (27) DURÁN-QUINTANA, M. C.; BRENES BALBUENA, M.; GARCÍA-GARCÍA, P.; FERNÁNDEZ-GONZÁLEZ, M. J.; GARRIDO FERNÁNDEZ, A. «Aceitunas tipo negras. Estudio comparativo de tres procedimientos para la conservación previa de frutos de la variedad gordal. (*O. europaea* regals)». *Grassi e Oli*, Vol. 42, pp. 106-113. 1991.
- (28) DUTSIAS, G. «Processing and Spoilage of table olives seminar on the quality control of processed agricultural products». Elaeourgiki, Pireus Av., 37-39, Atene, Grecia. 1983.
- (29) EXARCHOS, C.; LEGAKIS, F.; BALATSOURAS, G. «Experimental data on the fermentation in Greece of green olives according to spanish method during the periods 1960-61 and 1961-62». Research Bulletin of the Institute of Plant Products Technology, 4, pp. 113-138. 1968.
- (30) FERNÁNDEZ-DÍEZ, M. J. «Elaboración de aceitunas de mesa en Turquía». *Grassi e Oli*, 23, pp. 138-145. 1972.
- (31) FERNÁNDEZ-DÍEZ, M. F.; CASTILLO GÓMEZ, J.; DURÁN-QUINTANA, M. C.; GARRIDO FERNÁNDEZ, A.; GONZÁLEZ-CANCHO, F.; MÍNQUEZ MOSQUERA, M. I.; NOSTI, M. «Preparación de aceitunas negras de mesa». *Grassi e Oli*, Vol. 27, pp. 411-421. 1976.
- (32) FERNÁNDEZ-DÍEZ, M. F.; GARRIDO FERNÁNDEZ, A.; CASARES MERELO, R. «El p y la acidez libre como factores determinantes del color en las aceitunas negras maduras sin oxidación alcalina». *Anal. Bromatol.* XXVII-3, pp. 223-240. 1975.
- (33) FERNÁNDEZ-DÍEZ, M. J.; MÍNQUEZ MOSQUERA, I.; CARVAJAL ALVÁREZ, M. «Efecto del cloruro cálcico sobre la textura y color de aceitunas negras». *Anal. Bromatol.* XXVII-3, pp. 209-222. 1975.
- (34) GARCÍA GARCÍA, P.; BRENES BALBUENA, M.; GARRIDO FERNÁNDEZ, A. «Uso de lactato ferroso en la elaboración de aceitunas tipo negras». *Grassi e Oli*, Vol. 37, pp. 33-38. 1986.
- (35) GARCÍA GARCÍA, P.; DURÁN QUINTANA, M. C.; GARRIDO-FERNÁNDEZ, A. «Modificaciones del proceso de fermentación de aceitunas negras al natural para evitar alteraciones». *Grassi e Oli*, Vol. 33, pp. 9-17. 1982.
- (36) GARCÍA GARCÍA, P.; DURÁN QUINTANA, M. C.; GARRIDO-FERNÁNDEZ, A. «Fermentación aeróbica de aceitunas maduras en salmuera». *Grassi e Oli*, Vol. 36, pp. 14-20. 1985.
- (37) GARRIDO-FERNÁNDEZ, A.; VAUGHN, R. H. «Utilization of oleuropein by microorganisms associated with olive fermentation». *Can. Journ. Microbiol.*, 24, pp. 680-684. 1978.
- (38) GARRIDO-FERNÁNDEZ, A.; ALBI, M. A.; FERNÁNDEZ-DÍEZ, M. J. «Aceitunas negras por oxidación en medio alcalino. II. Determinación del contenido en hierro y evolución de diversos factores durante el proceso de elaboración». *Grassi e Oli*, Vol. 24, pp. 287-292. 1973.
- (39) GARRIDO-FERNÁNDEZ; FERNÁNDEZ-DÍEZ, M. J. «Determinación de color en las aceitunas negras maduras estilo griego». *Grassi e Oli*, Vol. 21, pp. 141-147. 1970.
- (40) GONZÁLEZ CANCHO, F. «Levaduras en la fermentación de aceitunas verdes estilo español». *Revista de Ciencia Aplicada*, Vol. 109, pp. 24-31, y 124-131. 1966.
- (41) GONZÁLEZ CANCHO, F. «Estudio sobre el aderezo de aceitunas verdes. Población microbiana de las salmueras de aceitunas». *Grassi e Oli*, Vol. 7, pp. 81-88. 1956.
- (42) GONZÁLEZ CANCHO, F.; NOSTI VEGA, M.; DURAN-QUINTANA, M. C.; GARRIDO FERNÁNDEZ, A.; FERNÁNDEZ-DÍEZ, M. J. «El proceso de fermentación en las aceitunas negras maduras en salmuera». *Grassi e Oli*, Vol. 26, pp. 297-309. 1975.
- (43) GONZÁLEZ-CANCHO, F.; FERNÁNDEZ-DÍEZ, M. J. «Resistencia térmica de diferentes especies de Clostridium, aisladas de salmueras de aceitunas verdes aderezadas alteradas». *Microbiol. Espan.* Vol. 20, pp. 73-80. 1967.
- (44) GONZÁLEZ-PELLISSO, F.; REJANO NAVARRO, L.; GONZÁLEZ-CANCHO. «La pasterización de aceitunas estilo sevillano. I». *Grassi e Oli*, Vol. 33, pp. 201-207. 1982.
- (45) GUZMAN CHOZAS, M.; BAUTISTA PALOMA, F. J.; GARRIDO FERNÁNDEZ, A. «Determinación de gluconato ferroso en aceitunas de mesa». *Anal. Bromatol.* XXXII-3, pp. 299-302. 1980.
- (46) HEREDIA-MORENO; FERNÁNDEZ-BOLANOS GUZMAN, A. J.; GUILLÉN BEJARANO, R. «Caracterización y purificación parcial de enzimas celulolíticas en aceitunas». *Grassi e Oli*, Vol. 40, pp. 190-193. 1989.
- (47) INSTITUTO DE LA GRASA (R. DE LA BORBOLLA et al.). «El aderezo de aceitunas verdes». Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Siviglia, Spagna. 1956.
- (48) INSTITUTO DE LA GRASA. (FERNÁNDEZ-DÍEZ, DE CASTRO; RAMOS, GARRIDO FERNÁNDEZ, Y COL.). «Biotecnología de la aceituna de mesa». Consejo Superior de Investigaciones Científicas: Siviglia-Madrid. 1985.
- (49) INTERNATIONAL OLIVE OIL COUNCIL, *World table olive balances*. Madrid. Spagna. 1986-1992.
- (50) LOUSSERT, R.; BROUSSE, G. «L'Olivier. Techniques agricoles et productions méditerranéennes». G.P. Maisonneuve et Larose. 15, rue Victor-Cousin, Paris-Francia. 1978.
- (51) LYCHNOS, M. «The Olive-Tree». Vol. I and II. Pyrsos Editing Company. Atene-Grecia. 1984.





- (52) MANOUKAS, A. G.; MAZOMENOS, B.; PATRINO, A. «Amico acid composition of three varieties of olive fruit». *J. Agr. Food Chem.* 21, pp. 215-217. 1973.
- (53) MARSICO, D. F. «Olivicoltura y Elayotecnia», Salvat Editores, S.A. Barcellona, Spagna. 1955.
- (54) MÍNGUEZ MOSQUERA, M. I.; GARRIDO-FERNÁNDEZ, J.; PEREDA MARIN, J. «Incidencia del proceso de aderezo sobre los pigmentos cloroplásticos inicialmente presentes en frutos de olivo de las variedades Manzanilla y Hojiblanca». *Grassi e Oli*, Vol. 37, pp. 320-325. 1986.
- (55) MÍNGUEZ-MOSQUERA, M. I.; GARRIDO-FERNÁNDEZ, J. «Chlorophyll and carotenoid presence in olive fruit (*Olea europaea*)». *J. Agr. Food Chem.* 37, pp. 1-7. 1989.
- (56) MORETTINI, A. «Selezione clonale del Moraiolo e del Frantoio». *L'Italia Agricola*, n° 1. 1961.
- (57) MORETTINI, A. «Olivicoltura». Seconda Edizione, Ramo Editoriale degli Agricoltori (R.E.D.A.). Roma-Italia. 1972.
- (58) NOSTI VEGA, M.; VÁZQUEZ-LADRÓN, R.; CASTRO RAMOS, R. DE «Composición y valor nutritivo de algunas variedades españolas de aceituna de mesa. II Aceitunas verdes en salmuera». *Grassi e Oli*, Vol. 30, Fasc. 2, pp. 93-100. 1979.
- (59) NOTARNICOLA, L. «Sulla valutazione delle trasformazioni delle olive verdi durante la lavorazione». Quaderni di Merceologia, Vol. 6, pp. 231-240. 1967.
- (60) PANIZZI, I.; SCARPATI, M. I.; ORIENTI, G. «Costituzione della oleuropeina, glucoside amaro e ad azione ipotensiva dell'olivo». *Gazz. Chim. Ital.*, 90, pp. 1.449-1.455. 1960.
- (61) PAPADAKI K.; BALATSOURAS, G. «Chemical and microbiological analyses in olive fruit of Megaritic variety», *M.S. Thesis Agr.* Univ. Athens, Atene, Grecia. 1988.
- (62) POLYMENCOS, N. G.; BALATSOURAS, G.D.; VASILIKI, D; BALATSOURAS. «The effect of the type of processing upon the fermentability and the chemical composition of green olives of Conservolea variety». Ed. Min. Agric. Atene, Grecia. 1967.
- (63) BORBOLLA, R. DE LA ; GÓMEZ HERRERA, C.; GONZÁLEZ-CANCHO, F.; FERNÁNDEZ-DÍEZ, M. J. «Estudio sobre el aderezo de aceitunas verdes. XV, La primera fase de la fermentación». *Grassi e Oli*, Vol. 9, pp. 118-124. 1958.
- (64) BORBOLLA, R. DE LA; GÓMEZ HERRERA, C.; GONZÁLEZ-PELLISSO, F. «Estudios sobre el aderezo de aceitunas verdes». *Rev. Cien. Aplicada*, 641, pp. 634-663. 1953.
- (65) BORBOLLA, R. DE LA; GÓMEZ HERRERA, C.; ROSARIO GUZMÁN. «pH changes of fermenting olive solutions. Buffer system of brine solutions for pickled green olives». *Ind. Eng. Chem.*, 44, pp. 2.227-2.228. 1952.
- (66) BORBOLLA, R. DE LA; GÓMEZ HERRERA, C.; GUTIERREZ QUIJANO, R.; FERNÁNDEZ-DÍEZ, M. «Recherches sur la préparation des olives vertes». *Oleagineux*, 7ème année, n° 6, pp. 323-331. 1952.
- (67) BORBOLLA, R. DE LA; FERNÁNDEZ-DÍEZ, M. J.; GONZÁLEZ-PELLISSO, F. «Cambios en la composición de la aceituna durante su desarrollo». *Grassi e Oli*, Vol. 6, p. 5. 1995.
- (68) ROBY, H.R. «Estudio critico del estado actual de la industria de la preparación de aceitunas de mesa en Mendoza, con especial referencia al procedimiento de aceitunas verdes fermentadas en piletas». Experimenta, Università Nazionale di Cuyo, Argentina, pp. 1-52. 1960.
- (69) RUIZ-BARBA, J. L.; RÍOS-SÁNCHEZ, R. M.; FEDRIANI-IRISO, C.; OLÍAS, J. M.; RÍOS, J. L.; JIMÉNEZ-DÍAZ, R. «Bactericidal effect of phenolic compounds from green olives on *Lactobacillus plantarum*». *System. Appl. Microbiol.* 13, pp. 199-205. 1990.
- (70) SHASHA, B.; LEIBOWITZ, J. «On the eleuropein, the bitter principle of olives». *J. Org. Chem.* 26, p. 1.948. 1961.
- (71) VAUGHN, R. H.; DOUGLAS, H. C.; GILILIAN, J. R. «Production of Spanish-type green olives». *Calif. Agr. Exp. Sta. Bull.* 678, pp. 1-82. 1943.
- (72) VENEZIA, G.; SALVO, F.; CAPPELLO, A. «L'olivo da mensa (Co. Nocellara del Belice)». Regione Siciliana, Assessorato dell'Agricoltura e Foreste. Sicilia-Italia. 1956.





## Capitolo 9

### NUTRIZIONE E VALORE BIOLOGICO

#### Coordinamento:

Prof. FRANCISCO GRANDE COVIÁN\*  
Prof. Emérito  
Departamento de Bioquímica  
Facultad de Ciencias  
Universidad de Zaragoza  
Saragozza (Spagna)

Dott.ssa ANTIGONE KOURIS-BAZOS  
Research Dietitian  
Monash University  
Department of Medicine  
Monash Medical Center  
Clayton Victoria (Australia)

Prof. DIMITRIOS TRICHOPOULOS  
Department of Epidemiology  
Harvard School of Public Health  
Boston (Stati Uniti)

Prof.ssa ANTONIA TRICHOPOULOU, M. D.  
National Centre for Nutrition  
National School of Public Health  
Atene (Grecia)

Prof. GREGORIO VARELA MOSQUERA  
Catedrático Emérito  
de Nutrición y Bromatología  
Departamento de Nutrición  
de la Universidad Complutense  
Facultad de Farmacia  
Madrid (Spagna)

Prof. PUBLIO VIOLA  
Primario Medico Ospedale S. Giovanni  
L. Docente in Medicina Sociale  
dell'Università di Roma  
Roma (Italia)

Prof. MARK L. WAHLQVIST  
Chairman, Monash University  
Department of Medicine  
Monash Medical Centre  
Clayton Victoria (Australia)

Prof. WALTER WILLET  
Department of Epidemiology  
Harvard School of Public Health  
Boston (Stati Uniti)

#### Collaboratori:

Prof.ssa MIRELLA AUDISIO  
Titolare della Cattedra di Fisiologia  
Generale 1, Facoltà di Farmacia  
Università «La Sapienza»  
Roma (Italia)

Dr. ANDREA BONANOME  
Cattedra di Medicina Interna  
Università di Padova  
Castelfranco Veneto (PD) (Italia)

Prof. RAFAEL CARMENA  
Catedrático de Medicina  
Director de la Unidad Docente  
Unidad Docente de Endocrinología,  
Nutrición y Enfermedades Metabólicas  
Facultat de Medicina  
Universitat de València  
Valencia (Spagna)

Prof. ABHIMANYU GARG, M. D.  
Associate Professor  
Department of Internal Medicine  
Center for Human Nutrition  
The University of Texas  
Southwestern Medical Center at Dallas  
Dallas (Texas) (Stati Uniti)

Prof.ssa KLEA KATSOUYANNI  
Department of Hygiene  
and Epidemiology  
University of Athens  
Atene (Grecia)

Prof. RONALD P. MENSINK  
Department of Human Biology  
Faculty of Health Sciences  
University of Limburg  
Maastricht (Paesi Bassi)

Prof. ALI OTO, M. D.  
Department of Cardiology  
Hacettepe University  
Faculty of Medicine  
Ankara (Turchia)

Prof. ANTONIO PAGNAN  
Cattedra di Medicina Interna  
Direttore Università di Padova  
Castelfranco Veneto (PD) (Italia)

Prof.ssa ELENI PETRIDOU  
Department of Hygiene  
and Epidemiology  
University of Athens  
Atene (Grecia)

Prof. YANNIS SHALKIDIS  
Department of Hygiene  
and Epidemiology  
University of Athens  
Atene (Grecia)

Sig.ra ROSEMARY STANTON  
Nutrition Consultant  
Sydney (Australia)

NOTA: In questo capitolo gli articoli sono stati redatti dai collaboratori.

\* Il Prof. Grande Covián è scomparso il 28 giugno 1995.







# I BENEFICI NUTRIZIONALI DELL'OLIO DI OLIVA

ROSEMARY STANTON

**L**e qualità nutrizionali ed i benefici che l'olio di oliva può portare alla salute, sono ora riconosciuti in tutto il mondo. Qualcuno potrebbe domandarsi perché questo riconoscimento ha tardato così a lungo.

Negli anni 50, Ancel Keys e Francisco Grande Covián diedero inizio ai loro studi classici, studi destinati a rivoluzionare le convinzioni accettate dal mondo intero nel campo della cardiopatia coronarica. Attraverso un'attenta analisi della dieta, del colesterolo nel siero e dell'incidenza delle cardiopatie coronariche condotta in 22 popolazioni appartenenti a 7 paesi (questo studio è noto infatti come il «Seven Countries Study»), è stato dimostrato che le popolazioni che consumano piccole quantità di grassi saturi hanno bassi livelli di colesterolo nel siero e un'incidenza delle cardiopatie coronariche molto bassa. Non tutti coloro che consumavano piccole quantità di acidi grassi evitavano i grassi, ma questi venivano assorbiti attraverso il consumo di olio di oliva, alimento che contiene in predominanza acidi grassi monoinsaturi.

Per diversi anni, l'importanza dell'olio di oliva fu ignorata nei paesi al di fuori del Mediterraneo. Questa situazione sta ora cambiando profondamente e ci pare utile, a questo riguardo, prendere in esame le direzioni verso le quali si stanno orientando le ricerche nel campo della dieta e delle cardiopatie.

## FASI DELLA RICERCA

### GLI ANNI '50 E '60

È stato dimostrato che le popolazioni che consumano grassi sotto forma di olio di oliva, presentano dei bassi livelli di colesterolo nel siero ed una bassa incidenza delle cardiopatie coronariche. In questa fase si misurava solo il livello di colesterolo totale.

Ricercatori che condussero degli studi sui differenti tipi di grassi, riportarono che gli acidi grassi polinsaturi riducono i livelli di colesterolo nel siero meglio dei grassi monoinsaturi. I grassi saturi incrementano il livello di colesterolo nel siero. I risultati a cui si giunse in questo ventennio furono:

- I grassi *polinsaturi* furono consigliati;
- I grassi *saturi* furono condannati;
- I grassi *monoinsaturi* furono considerati neutrali.

### GLI ANNI '70 E '80

A partire da questo periodo, milioni di persone in Nord America, in Australia ed in parte dell'Europa passarono dal consumo di grassi saturi a quello di polinsaturi come, ad esempio, gli oli vegetali e la margarina.

I ricercatori dimostrarono che il colesterolo poteva essere trasportato da due tipi di particelle: le lipoproteine ad alta densità (HDL) e le lipoproteine a bassa densità (LDL). Il colesterolo che viene trasportato dalle lipoproteine HDL svolge un ruolo protettivo in quanto trasporta ed allontana i frammenti di colesterolo dalle arterie nel fegato. Il colesterolo che trasportato dalle particelle LDL era invece considerato il vero colpevole della formazione di placche nelle arterie e, di conseguenza, del processo arteriosclerotico.

Al riesaminare i fattori connessi con la dieta, appare che i grassi saturi aumentano il livello di colesterolo LDL e abbassano quello del colesterolo HDL. I grassi polinsaturi, al contrario, decrementano la frazione di LDL; se usati in grande quantità, i grassi polinsaturi possono anche ridurre il colesterolo HDL. Anche gli acidi grassi monoinsaturi sono capaci di ridurre il colesterolo LDL però possono anche incrementare la frazione di HDL protettivo. Questo significa che:

- I grassi *polinsaturi* furono raccomandati ma solo in piccole quantità.
- I grassi *saturi* furono ancora una volta condannati.
- I grassi *monoinsaturi* furono considerati efficaci.

### GLI ANNI '90

La ricerca è ora incentrata sugli effetti nocivi delle particelle ossidate di colesterolo LDL, che sono le principali responsabili dell'arteriosclerosi. I ricercatori credono ora che l'ossidazione di uno degli acidi grassi polinsaturi, l'acido linoleico, produca piccole particelle che si uniscono a residui specifici di aminoacidi della proteina LDL per formare LDL ossidata; quest'ultima tende quindi a formare cellule che contribuiscono alla formazione di placche nelle arterie coronariche. Gli acidi grassi polinsaturi sembrano essere più sensibili all'ossidazione rispetto ai grassi monoinsaturi. Altri antiossidanti giocano anche un ruolo nella prevenzione delle reazioni di ossidazione.

I acidi grassi trans, che prendono forma grazie alla solidificazione di numerosi tipi di grassi polinsaturi e monoinsaturi.





saturi per essere impiegati nei alimenti precotti e nei prodotti unti, sono stati anch'essi oggetto di critica. Questi grassi possono provocare un incremento del colesterolo e possono inoltre elevare i livelli della lipoproteina [a], causando in questo modo un rischio supplementare di cardiopatia coronarica.

L'orientamento più recente a questo proposito è il seguente:

- I grassi *polinsaturi* devono essere sostituiti con i grassi *monoinsaturi*, più sicuri e meno ossidabili.
- I grassi *saturi* continuano ad essere considerati poco raccomandabili.
- I grassi *monoinsaturi* hanno occupato il posto più rilevante.

Possiamo aggiungere a queste raccomandazioni, il consiglio di consumare sostanze antiossidanti e di evitare invece i acidi grassi *trans*.

Tornando all'olio di oliva, abbiamo provato che esso risulta ricco di acidi grassi *monoinsaturi* e contiene inoltre degli efficaci antiossidanti. Ci pare così di aver raggiunto delle conclusioni alle quali anche Keys e Grande avevano fatto riferimento, e cioè che l'olio di oliva è un prodotto sano e nutriente.

Queste conclusioni sono state confermate ulteriormente dai risultati raggiunti nel corso di alcune recenti ricerche, nelle quali è stata dimostrata la non nocività dell'olio di oliva fritto. Alcuni oli, quelli che contengono un'alta percentuale di grassi *polinsaturi*, se riscaldati favoriscono la formazione di pericolosi idroperossidi. L'olio di oliva, al contrario, non provoca questo tipo di reazione.

La grande varietà di sostanze antiossidanti presenti nell'olio di oliva possono risultare efficaci anche nella soluzione dei problemi di salute legati alle reazioni ossidative, generalmente poco raccomandabili. Includiamo tra questo tipo di problemi, alcune forme di cancro e diversi effetti provocati dall'invecchiamento dei tessuti.

Nel cercare di fornire un quadro completo delle ricerche riguardanti l'olio di oliva, dobbiamo concludere che que-

sto alimento contiene le forme più utili di grassi disponibili. Dobbiamo anche porre in evidenza il fatto che l'olio di oliva è molto di più di un semplice grasso *monoinsaturo*. Infatti, sebbene la maggior parte delle ricerche condotte fino ad ora si siano focalizzate sui tipi di acidi grassi presenti negli alimenti, sappiamo che l'olio di oliva contiene anche una vasta gamma di antiossidanti e di ingredienti sapidi. È possibile che queste sostanze non possiedano un valore nutritivo, ma le ricerche ci hanno dimostrato che nemmeno le sostanze anticancerogene presenti nella frutta e nella verdura possiedono tali proprietà. Non siamo ancora a conoscenza di molte delle proprietà dell'olio di oliva e degli altri prodotti naturali, e per questo motivo, non possiamo essere certi del fatto che, etichettandolo semplicemente come grasso *monoinsaturo*, gli rendiamo giustizia.

## SAPORE

Sebbene l'olio di oliva venga utilizzato da migliaia di anni nei paesi del bacino del Mediterraneo, fino a poco tempo fa in Nord America, in Australia ed in diversi paesi dell'Europa del Nord era considerato una specie di «medicinale».

Fortunatamente, questo tipo di considerazione sta rapidamente cambiando e l'olio di oliva sta assumendo il nuovo ruolo di alimento straordinariamente saporito. Molte persone lo gustano come il vino ed iniziano ad essere consapevoli della gamma di sapori che esso offre in funzione delle diverse varietà di oliva, dei differenti climi in cui è cresciuta e delle distinte fasi di maturazione in cui viene raccolta.

Il sapore caratteristico degli oli di oliva può offrire un vantaggio non indifferente a chi deve eliminare o ridurre l'apporto di grassi dalla propria dieta per i più svariati motivi, sia per l'eccesso di peso, sia per il diabete o per alcuni tipi di cancro. Anche se usato in piccole quantità, l'olio di oliva può rendere saporita un'insalata e molte altre pietanze.





# NUTRIZIONE E VALORE BIOLOGICO

MARK L. WAHLQVIST  
ANTIGONE KOURIS-BLAZOS

**C**i proponiamo in questo capitolo di passare brevemente in rassegna le attuali conoscenze a proposito delle relazioni che intercorrono fra il consumo di olio di oliva, la nutrizione e la salute.

## COMPOSIZIONE CHIMICA DELL'OLIO DI OLIVA – NON SOLO MONOINSATURO

### Classificazione dell'olio di oliva

Le olive contengono il 20% di olio. L'olio viene estratto mediante frantumazione meccanica combinata con calore e/o solvente. I grassi sono contenuti nelle cellule dell'oliva. Quando le olive vengono scaldate a temperature che superano i 200°C, le pareti di queste cellule diventano permeabili e viene così facilitata la frantumazione. Inoltre questa operazione di riscaldamento riduce la densità dell'olio favorendone il flusso. L'olio residuo può essere estratto per mezzo di solventi (hexano, isopropanolo, acetone). Una volta estratto, una parte dell'olio viene raffinato –per rimuovere le impurità come ad esempio i frammenti di acidi grassi e di proteine– deodorizzato e schiarito per migliorare e neutralizzare il sapore che a volte può risultare sgradevole in quanto non tutte le olive possiedono la stessa qualità.

Gli oli di oliva si classificano secondo una scala determinata. L'olio migliore è il prodotto della prima frantumazione, laddove viene usato il procedimento meccanico e viene evitata la fase di riscaldamento; per questo motivo è conosciuto come olio «frantumato a freddo». Ogni frantumazione successiva produce dell'olio di minor qualità, che generalmente deve essere raffinato per migliorarne il sapore e la capacità di conservazione. Inoltre, questi oli perdono il loro caratteristico sapore e possiedono un grado di acidità maggiore rispetto agli oli vergini, acidità che viene neutralizzata grazie all'uso di sostanze alcaline in presenza di solventi.

L'olio prodotto dalla prima frantumazione viene chiamato olio «Extra Vergine» di oliva – ed è un olio superiore, di alta qualità, ottenuto da olive mature e con bassa acidità. Poiché non riscaldato, esso contiene meno impurità e di solito non necessita di un'ulteriore raffinazione. Vengono così conservati il suo naturale sapore e le sue proprietà nutritive. Un «vero» olio «frantumato a freddo» è di colore scuro (giallo o verde scuro) e possiede un'alta viscosità. Anche l'olio «Vergine» viene ottenuto con la prima fran-

tumazione ma, al contrario dell'olio Extra Vergine, viene usato il procedimento a caldo. L'olio di oliva «Raffinato» è ottenuto dalla raffinazione dell'olio «Vergine», mentre l'olio di oliva «Puro» è dato dalla miscela dell'olio «Vergine» e dell'olio «Raffinato». L'olio «Vergine» viene aggiunto perché contiene delle sostanze antiossidanti naturali che evitano l'inrancimento degli oli qualitativamente inferiori. L'olio di «Olive Residue» è ottenuto mediante l'estrazione, con solvente, del residuo dell'oliva rimasto una volta terminato il processo di frantumazione dell'olio «Vergine»; quest'olio può essere messo in commercio solo al termine della raffinazione. Recentemente è stato lanciato sul mercato l'olio di oliva «Leggero», termine che si riferisce però al sapore e non al contenuto di grassi. Si tratta di un olio di sapore più delicato, più neutro, visto che solo in rare eccezioni contiene dell'olio vergine, e di solito viene raffinato, deodorizzato e schiarito per ridurre ulteriormente il sapore ed il colore al fine di raggiungere una gradazione molto chiara di giallo (Fedeli e Testolin, 1991; Rogers, 1990).

### Composizione dell'olio di oliva

L'olio di oliva è costituito per un 99% da una frazione saponificabile (trigliceridi) e per il restante 1% da una frazione insaponificabile (componenti secondari). Non esiste alcuna differenza tra olio «Vergine» ed olio raffinato per ciò che riguarda la composizione degli acidi grassi. L'acido grasso presente in maggiore quantità nell'olio di oliva è l'acido monoinsaturo omega 9 oleico (63-83%), seguito dagli acidi grassi saturi palmitico (7-17%), stearico (1,5-5%) e palmitoleico (0,3-3%) ed, infine, dall'acido grasso polinsaturo omega 6 linoleico (3-14%) e dall'acido omega 3 linolenico (meno dell'1,5%).

L'olio di oliva prodotto nelle regioni meridionali e più calde del Mediterraneo contiene una maggiore quantità di acido linoleico rispetto a quello prodotto nelle zone più settentrionali e, di conseguenza, più fredde. L'organismo umano non è in grado di sintetizzare l'acido omega 6 linoleico (18:2 n-6) e nemmeno l'acido omega 3 al-linolenico (18:3 n-3), e quindi, al fine di prevenire il manifestarsi di disfunzioni legate all'apporto insufficiente di queste sostanze utili, non si rende necessaria l'ingestione di una grande quantità di acidi grassi, i quali sono contenuti nell'olio di oliva in una quantità minima, ma non per questo insufficiente al fabbisogno dell'organismo. Le necessità di





acido linoleico e linolenico sono stimate rispettivamente attorno al 1-2% e 0,2-0,6% dell'assorbimento totale di energia, quantificabile in 2 o 3 cucchiaini di olio di oliva, pari a 2700 kcal al giorno (Fedeli e Testolin, 1991).

La frazione non saponificabile di olio di oliva contiene vitamina E, sostanze antiossidanti e non nutritive, contenute in abbondante quantità nell'olio vergine (Yoo et al., 1988; Cortesi e Fedeli, 1983):

- *Vitamina E* - 15-17 mg/100 ml di olio, di cui il 90% dei tocoferoli sono presenti nella forma alfa (la più attiva biologicamente); svolge attività antiossidante.
- *Compositi fenolici* - come ad esempio i fenoli, gli acidi fenolici e i polifenoli; svolgono un'attività antiossidante.
- *Fitoestrogeni* - svolgono un'attività estrogena ed antiestrogena.
- *Steroli* - come il b-sitosterolo, una sostanza che si oppone all'assorbimento intestinale del colesterolo ingerito nella dieta.
- *Idrocarburi* - come lo squalene, contenuto in una quantità di 0,15 mg/100 ml di olio, una sostanza che inibisce la sintesi del colesterolo attraverso l'enzima L-CAT ed il b-carotene, che contiene la vitamina A e possiede proprietà antiossidanti.
- *Alcoli terpenici* - come ad esempio il ciclo-artenolo, che favorisce le escrezioni fecali di colesterolo attraverso l'aumento delle secrezioni acide biliari.
- *Coloranti* - come i carotenoidi e la clorofilla; possiedono entrambi proprietà antiossidanti.
- *Sostanze aromatiche* - donano all'olio di oliva il caratteristico odore e sapore.

#### La cucina e l'olio di oliva

L'olio di oliva, a differenza dell'olio di semi, rimane stabile nella sua composizione anche alle elevate temperature utilizzate generalmente per friggere, perché la presenza di antiossidanti ed il suo elevato contenuto di acido oleico, lo rendono meno vulnerabile all'ossidazione e, di conseguenza, alla formazione di prodotti tossici (per es. i perossidi e i polimeri). Inoltre, studi condotti da Varela (1982) hanno dimostrato che l'olio di oliva non penetra all'interno del cibo, ma ne rimane in superficie a differenza di altri oli e di altri grassi. La digeribilità dell'olio di oliva non si modifica nemmeno dopo dieci frittiture ripetute di carne o di sardine (Varela et al., 1984).

## L'OLIO DI OLIVA NELLA SALUTE E NELLA MALATTIA: NON SOLO CARDIOPATIA

### COLESTEROLO ED OLIO DI OLIVA

Negli ultimi 35 anni, le ricerche condotte sulla nutrizione hanno evidenziato che i grassi polinsaturi (GPI) sono ipocolesterolemici, che gli grassi saturi (GS) producono un incremento di colesterolo nel sangue e che i grassi mo-

noinsaturi (GMI) sono neutri. È stato dimostrato che i grassi saturi, come ad esempio l'acido miristico, che si trova nei grassi del latte e nell'olio ricavato dalla noce di cocco, e l'acido palmitico, presente nel grasso animale e nell'olio di palma, incrementano il colesterolo LDL, mentre l'acido stearico, contenuto nel grasso dei bovini e nel cioccolato, risulta neutro, anche se può favorire l'insorgere di trombosi (US National Research Council, 1989).

In conseguenza a questi studi, l'interesse si è focalizzato esclusivamente nel tasso di GPI/GS (il tasso P/S), mentre si è dedicata scarsa attenzione al tasso di GMI; viene raccomandato un tasso P/S di 2 al fine di controbilanciare l'incremento di colesterolo dovuto ai GS (Keys et al., 1965). L'acido linoleico, inoltre, si è trasformato nel grasso polinsaturo per antonomasia. Così, per lungo tempo, coloro che insegnavano il corretto uso dell'alimentazione hanno insistito sulla necessità di sostituire gli GS nella nostra dieta con gli GPI, provocando così una ingestione alquanto elevata di calorie, maggiore di circa il 10% delle calorie assorbite normalmente nella maggior parte dei paesi sviluppati.

Recentemente, al contrario di quanto si credeva in passato, si è messa in dubbio la convinzione che una elevata ingestione di GPI produca effetti positivi sulla salute. In questo secolo è stato sperimentato sull'uomo, fatto senza precedenti nella storia, che il consumo massiccio dell'acido linoleico contenuto negli oli vegetali ha probabilmente provocato la riduzione del numero di disturbi cardiaci ma ha incrementato sensibilmente le morti dovute al cancro. Studi condotti sugli animali ed altri studi portati a termine da altri gruppi di ricerca, hanno incrementato il sospetto che i GPI possano favorire lo sviluppo dei tumori a causa della presenza rivelata al loro interno di carcinomi chimici che inducono all'inibizione del sistema immunitario (Spiller, 1991).

Alcuni studi indicano che, oltre a ridurre il livello delle lipoproteine a bassa densità (LDL), una dieta ricca di GPI (più del 10% dell'ingerimento totale di energia) può anche portare ad una riduzione del livello di lipoproteine ad alta densità (HDL) nel sangue (Mattson e Grundy, 1985; Spiller, 1991). Ma altri studi hanno anche dimostrato che una comune dieta non contiene una quantità sufficiente di GPI in grado di generare il fenomeno suddetto (Mensink e Katan, 1989).

Una elevata ingestione di GPI comporta una altrettanto elevata ingestione di antiossidanti (la necessità di vitamina E dell'organismo può crescere di quasi 200 volte a causa dell'aumento dell'ingestione di GPI), in ragione della vulnerabilità di questi grassi all'ossidazione ed inoltre della formazione dei radicali liberi. Per questa ragione gli oli che contengono GPI sono normalmente accompagnati da antiossidanti, molti dei quali sono necessari nell'olio come conservanti, cosicché, alla fine, rimane una piccola quantità ad essere attivamente impegnata nell'attività biologica del corpo umano dopo il con-





sumo. In assenza di una quantità adeguata di antiossidanti, delle grandi quantità di GPI nella dieta possono produrre la perossidazione dei lipidi e la formazione di radicali liberi. I radicali liberi sono considerati attualmente sostanze in grado di dar luogo alla carcinogenesi ed inoltre sono fattori determinanti nel processo aterosclerotico, in quanto il loro effetto sul colesterolo fa di questo un potente stimolo per l'inizio delle lesioni arteriose (James et al., 1989; Yamamoto et al., 1988).

Esiste un'interazione competitiva all'interno del metabolismo degli acidi grassi. L'acido omega 6 linoleico sopprime il metabolismo degli acidi grassi omega 3 (ad esempio l'acido linolenico, l'acido eicosapentaenoico e l'acido docosahexaenoico) e viceversa, nel passo che limita la velocità (enzima desaturasa 6D), ed entrambi sopprimono il metabolismo dell'acido oleico omega 9 (US International Life Sciences Institute Nutrition Foundation, 1990). Pertanto, una elevata ingestione di acido linoleico omega 6 non permette l'assimilazione degli acidi grassi omega 3 nelle membrane delle cellule dove tali acidi svolgerebbero una funzione antitrombotica, antinfiammatoria e vasodilatatoria. Gli acidi grassi omega 3 hanno quindi la proprietà di proteggere l'organismo dalle cardiopatie coronarie in quanto abbassano i livelli di trigliceridi nel sangue, non di colesterolo. Le proprietà benefiche di questi grassi furono rese note per la prima volta grazie ad alcuni studi condotti sui pescatori eschimesi e giapponesi, nei quali le malattie di questo tipo presentavano un'incidenza molto bassa malgrado la notevole quantità di pesci grassi e ricchi di colesterolo che erano alla base della loro alimentazione (Krombhout et al., 1985).

Recentemente, alcune ricerche hanno centrato la loro attenzione sui GMI ed hanno messo in luce i loro effetti, simili a quelli prodotti dai GPI, di riduzione del colesterolo LDL nel sangue e, parallelamente, si è scoperto che non concorrono alla riduzione del livello di HDL (Grundy et al., 1988). In supporto a questa affermazione, è stato osservato che l'incidenza delle cardiopatie è sensibilmente più bassa nei paesi mediterranei in cui il consumo di olio di oliva è quasi esclusivo, rispetto agli altri paesi europei in cui la quantità di grassi ingeriti è molto simile ma non proviene dal consumo di olio di oliva (Keys, 1980).

A differenza dei GPI, i GMI sono più stabili e non si ossidano facilmente, per cui non richiedono una massiccia presenza di antiossidanti. Gli antiossidanti presenti nell'olio di oliva non hanno solo la funzione di proteggere i GMI dall'ossidazione ma possono anche evitare che il colesterolo presente nel sangue subisca i danni causati dall'ossidazione e dalla conseguente alterazione. Inoltre, a differenza dell'acido linoleico omega 6, l'acido oleico omega 9 non entra in competizione per l'enzima desaturasa. Una dieta di base ricca di olio di oliva permette la metabolizzazione degli acidi grassi omega 3 nei loro benefici prodotti secondari. A suffragare questa tesi è stato dimostrato che se viene consumata una piccola quantità

di acido linoleico omega 6, si produrrà un incremento di acido eicosatetraenoico (sottoprodotto dell'acido oleico) che ha la proprietà di generare una potente azione antinfiammatoria (US Surgeon General's Report 1988; Wahlqvist e Kouris-Blazos, 1991).

La composizione della miscela finale di acidi grassi ottima per la salute e sana in un contesto di diete nazionali, è stata recentemente al centro di numerose speculazioni soprattutto quando si è trattato di evidenziare l'importanza degli acidi grassi omega 3 e dell'acido oleico. Attualmente la maggior parte degli organismi nazionali che si occupano di dietetica consigliano il consumo del 7-8% delle calorie totali in acidi saturi (il consumo attuale è di circa il 13%), del 7% di calorie in acido linoleico (consumo attuale 7-10%) e del 10-15% in acido oleico (consumo attuale minore del 10%), e nessuna raccomandazione viene fatta in relazione al consumo degli acidi grassi omega 3. Il rapporto monoinsaturi/polinsaturi (M/P) o il rapporto dei polinsaturi + monoinsaturi/saturi (P+M/S) deve dare un risultato pari a 2, come ora viene raccomandato. Infatti, solo l'1 o il 2% dell'ingestione totale di energia sotto forma di acido linoleico viene richiesto al fine di prevenire la deficienza di acidi grassi essenziali, e si è messo in evidenza che un consumo ridotto come il succitato può portare gli stessi benefici dell'assunzione di grandi quantità di acidi omega 3 ed oleico (US National Research Council, 1989; Wahlqvist e Kouris-Blazos, 1991).

Tuttavia, è anche possibile che non tutti gli oli ricchi di GMI (come, ad esempio, l'olio di mandorle, di colza (Canola), di macadamia, di arachide), sortiscano lo stesso effetto dell'olio di oliva, in quanto anche i componenti secondari di quest'ultimo possono giocare un ruolo a loro volta molto importante.

#### CONTROLLO DELLA GLICEMIA

Garg et al. (1988) hanno messo a confronto una dieta ad alto tenore di carboidrati con una dieta ad alto tenore di GMI (33% dell'energia totale) in pazienti diabetici non dipendenti da insulina. Un controllo migliore della glicemia è stato riscontrato con l'apporto della dieta ad alto contenuto di GMI.

#### OBESITÀ

Le osservazioni condotte dal gruppo di Creta nell'ambito di uno studio condotto in sette paesi (Seven Countries Study) ci sono di supporto alla convinzione che una dieta ricca di olio di oliva si associa con un basso rischio coronaropatico (Keys et al., 1986). Nonostante ciò, è stato riscontrato dagli studi svolti a Creta, che, malgrado un assiduo consumo di olio di oliva, gli uomini ed i ragazzi cretesi non hanno più dei livelli molto favorevoli di lipoproteine nel sangue (Katan et al., 1987). Una possibile spiegazione di questo fatto è l'obesità, che è diventata molto comune a Creta negli ultimi 25 anni. Questo è probabilmente dovuto alla diminuzione dell'attività fisica





combinata con l'assidua assunzione di grassi sotto forma di olio di oliva. Alcuni studi a corto raggio condotti su soggetti umani, hanno mostrato che le diete ad alto contenuto di grassi sono associate con l'aumento di peso e con l'incremento dell'apporto totale di energie (Lissner et al., 1987). Le diete che hanno sortito effetti positivi sui contadini cretesi degli anni '50 hanno prodotto, negli abitanti delle città che negli anni '80 hanno svolto mansioni sedentarie, un notevole aumento di peso e ciò comporta l'annullamento degli effetti favorevoli sulle lipoproteine prodotti dall'olio di oliva in esperimenti isocalorici controllati. La dieta GMI sortisce quindi effetti benefici fino a quando la quantità totale di grassi rimane entro certi limiti e qualora sia possibile mantenere o incrementare il livello di esercizio fisico al fine di evitare l'obesità.

### CANCRO

I dati riscontrati attraverso vari studi epidemiologici indicano che un apporto dietetico ricco di grassi (soprattutto grassi saturi) unito ad un basso apporto di vegetali, si associa con un maggior rischio di cancro, indipendentemente o quasi dall'ingestione di GPI. Questo può essere spiegato basandosi sulle normali diete seguite dall'uomo le quali contengono sufficiente acido linoleico per oltrepassare la soglia a partire da cui viene facilitata la formazione dei tumori, secondo quanto si osserva negli studi condotti sugli animali. Sempre secondo questi studi si è provato come l'assunzione dei grassi in una dieta promuove la carcinogenesi. La dieta deve infatti bilanciare una certa quantità di acido linoleico (4-5% della energia totale) e quando questa quantità viene soddisfatta, l'effetto promotore del grasso aggiunto alla dieta non risulta correlato al tipo di grasso. La quantità di acido linoleico contenuto nell'olio di oliva non è sufficiente al raggiungimento di questo livello (Carroll et al., 1986).

Due recenti studi condotti con la metodologia di caso-controllo in Europa, hanno indicato che la dieta a base di GMI possiede delle proprietà utili al fine di combattere l'insorgere del cancro coloretale; ad ogni modo, queste scoperte necessitano ulteriori conferme (Tuyns et al., 1987). L'olio di oliva, nei modelli animali e nelle regioni mediterranee dove è considerato il principale componente dell'assunzione di grassi, sembra esercitare un'azione neutrale se non protettiva sul metabolismo ormonale, in quanto la sua assunzione non si lega con le cause che possono comportare l'insorgere dei tumori dell'endocrino (della prostata, del seno, delle ovaie) (Weisburger, 1991). È stato postulato che questa caratteristica può essere posta in relazione con i fitoestrogeni presenti nella dieta mediterranea, concretamente nei vegetali, nei legumi e nell'olio di oliva, i quali concorrono al decremento della produzione endogena di estrogeni (James et al., 1989; Adlercreutz et al., 1987). Gli antiossidanti presenti nell'olio di oliva svolgono pure una funzione protettiva rispetto alle lesioni provocate dai radicali liberi ed alla carcinogenesi.

### OSTEOPOROSI

I dati in nostro possesso che riguardano l'effetto dell'olio di oliva nella calcificazione delle ossa sono a tutt'oggi limitati. Laval-Jeantet et al. (1980) hanno provato, sulla base di un modello animale, che la dieta indicata per ottenere una buona calcificazione delle ossa contiene una quantità di GMI addizionata con una piccola quantità di GPI (quindi normalmente presente nell'olio di oliva). Non è stato ancora dimostrato scientificamente se i fitoestrogeni contenuti nell'olio di oliva giochino o meno un ruolo definito nel campo della prevenzione delle malattie delle ossa; si tratterebbe quindi di provare se i fitoestrogeni, mediante il blocco della globulina trasportatrice degli ormoni sessuali, riescano a potenziare la disponibilità degli estrogeni liberi capaci di favorire la calcificazione delle ossa.

### CONSUMO DI OLIO DI OLIVA

Secondo le statistiche rese note dalla FAO nel 1984, la Grecia detiene il più alto consumo di olio di oliva pro-capite (60 g al giorno), seguita dall'Italia (30 g al giorno) e dalla Spagna (25 g al giorno). Nel corso degli anni c'è stato però un decremento nel consumo di olio di oliva e un conseguente aumento del consumo di grassi animali e degli altri oli vegetali. Le stesse statistiche hanno segnalato che rispetto al decennio 1960-69 il consumo di carne, di uova e di zucchero è raddoppiato; il consumo di cereali è invece diminuito di un terzo e quello dei legumi della metà, mentre quello di frutta e di altri ortaggi è a sua volta raddoppiato (Trichopoulou et al., 1990). Trichopoulou (1991), dati alla mano, ha segnalato l'esistenza di

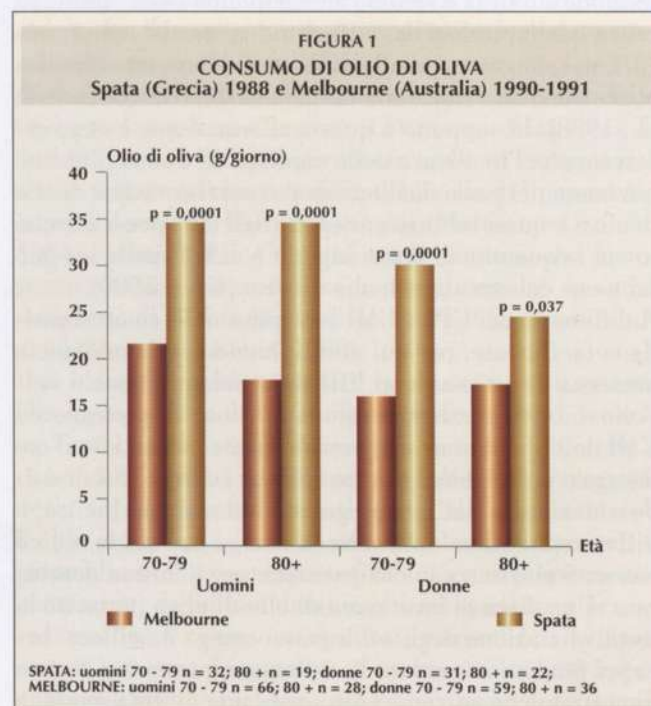
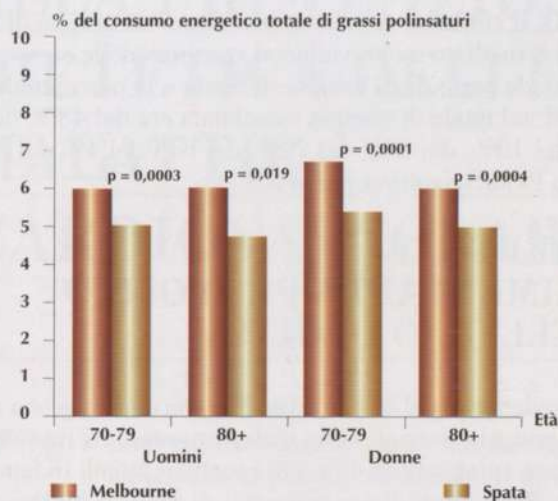


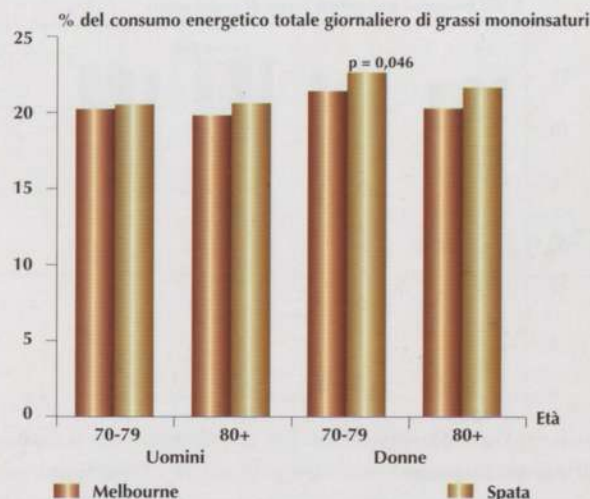


FIGURA 2  
CONSUMO ENERGETICO GIORNALIERO GRASSI POLINSATURI  
Spata (Grecia) 1988 e Melbourne (Australia) 1990-1991



SPATA: uomini 70 - 79 n = 32; 80 + n = 19; donne 70 - 79 n = 31; 80 + n = 22  
MELBOURNE: uomini 70 - 79 n = 66; 80 + n = 28; donne 70 - 79 n = 59; 80 + n = 36

FIGURA 3  
CONSUMO ENERGETICO GIORNALIERO GRASSI MONOINSATURI  
Spata (Grecia) 1988 e Melbourne (Australia) 1990-1991



SPATA: uomini 70 - 79 n = 32; 80 + n = 19; donne 70 - 79 n = 31; 80 + n = 22  
MELBOURNE: uomini 70 - 79 n = 66; 80 + n = 28; donne 70 - 79 n = 59; 80 + n = 36

una progressiva «settentrionalizzazione» della dieta mediterranea che è confermata anche da altri dati provenienti da differenti ricerche come ad esempio la «Household Budget Surveys» (Trichopoulou, 1989) e da altri studi mirati realizzati in alcuni paesi mediterranei (Ferro-Luzzi e Sette, 1989).

Nelle ricerche condotte all'interno di sette paesi, già menzionate in precedenza, si è posto in evidenza che il consumo di olio di oliva in Grecia (Creta e Corfù) è andato diminuendo nel corso degli ultimi vent'anni così come il consumo di pane, di altri cereali e dei legumi, mentre è aumentato quello di carne, di grassi animali, di formaggio e di alcol (Aravanis e Ioannidis, 1984). Questo decremento del consumo di olio di oliva si riflette nella composizione degli acidi grassi presenti nelle diete dei soggetti presi in considerazione durante gli studi condotti a Creta (Kafatos et al., 1991). Nel 1960 la percentuale totale di energia derivata dal consumo di grassi era del 40%, dell'8% era quella degli GS, del 29% degli GMI, del 3% degli GPI con un rapporto P+M/S pari a 4. Nel 1988 la percentuale del consumo energetico totale di grassi è diminuita fino a raggiungere il 36%, i GS sono aumentati fino al 10,2%, i GMI sono passati al 17%, i GPI sono rimasti invariati al 3% e il rapporto P+M/S è sceso decisamente all'1,96%. Questi mutamenti della dieta hanno portato un incremento conseguente della percentuale di colesterolo presente nel siero da una media di 4,7 mmol/l calcolata nel 1962 fino al 6,4 mmol/l riscontrato, a Creta, in un campione di 181 soggetti di età compresa tra i 40 ed i 60 anni, nel 1988; risulta quindi un aumento percentuale del 36%.

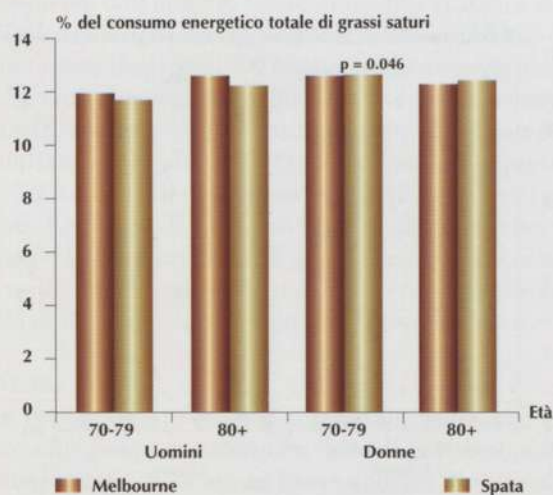
Studi precedenti realizzati in Grecia ed in Australia (Wahlqvist e Kouris-Blazos dati non pubblicati) hanno dimostrato che il consumo di olio di oliva tende a diminuire col verificarsi del fenomeno dell'emigrazione. Nel 1988, si è comparato un campione di 104 soggetti (51 uomini e 53 donne) abitanti a Spata, in Grecia, di età superiore ai 70 anni ed un campione di 189 soggetti (94 uomini e 95 donne), anch'essi di età superiore ai 70 anni, sempre di nazionalità greca ma emigrati successivamente a Melbourne, in Australia. Venne messo in evidenza che il consumo di olio di oliva era significativamente più basso ( $p < 0,0001$ ) tra il gruppo degli emigrati (consumo medio di 18 g al giorno) rispetto al gruppo di abitanti di Spata (consumo medio di 30 g al giorno) (figura 1). Risultati analoghi sono stati raggiunti nel Levkadian Migrant Health Study, dove è stato studiato un campione di 1041 soggetti appartenenti a tutte le fasce di età -488 nell'isola greca di Levkada e 533 a Melbourne (di questi, ben il 60% hanno rapporti familiari con i soggetti studiati a Levkada). Gli emigranti riportarono un consumo medio familiare di olio di oliva pari a 1,3 litri alla settimana, mentre il consumo medio di una famiglia dell'isola di Levkada è stato calcolato pari a 3,9 litri a settimana (Powles et al., 1988).

Risulta così che gli emigranti greci anziani avevano sostituito l'olio di oliva con altri oli vegetali (consumo medio 4 g al giorno) ( $p < 0,01$ ) e con la margarina (consumo medio 3 g al giorno) ( $p < 0,001$ ) che non venivano consumati tra le persone inserite nel campione di Spata. Questo dato era il riflesso dei dati provenienti dalla percentuale di energia consumata in GPI che era significa-



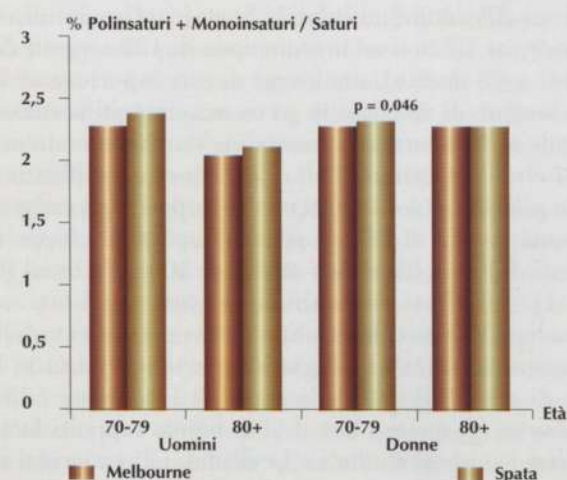


FIGURA 4  
CONSUMO ENERGETICO GIORNALIERO DI GRASSI SATURI  
Spata (Grecia) 1988 e Melbourne (Australia) 1990-1991



SPATA: Uomini 70 - 79 n = 32; 80 + n = 19; Donne 70 - 79 n = 31; 80 + n = 22  
MELBOURNE: Uomini 70 - 79 n = 66; 80 + n = 28; Donne 70 - 79 n = 59; 80 + n = 36

FIGURA 5  
RAPPORTO GRASSI POLINSATURI + GRASSI MONOINSATURI/  
GRASSI SATURI  
Spata (Grecia) 1988 e Melbourne (Australia) 1990-1991



SPATA: uomini 70 - 79 n = 32; 80 + n = 19; donne 70 - 79 n = 31; 80 + n = 22  
MELBOURNE: uomini 70 - 79 n = 66; 80 + n = 28; donne 70 - 79 n = 59; 80 + n = 36

tivamente più alta tra gli emigranti (media 6%) in rapporto agli abitanti anziani di Spata (media 4%) ( $p < 0,001$ ) (figura 2). La percentuale del consumo energetico totale di grassi era del 42%, degli GS del 12,4% e dei GMI del 20,5%, e come possiamo notare dalla comparazione, non esistono differenze significative rapportando questi dati con quelli relativi agli abitanti di Spata (figura 3 e 4). Anche il rapporto P+M/S (media

del 2,2) risulta privo di sostanziali differenze (figura 5). Lo studio Euronut-Seneca fu svolto sulla base di un campione di 60 greci di 75 anni a Markopoulo (località vicina a Spata) e di 85 greci sempre della stessa età abitanti nell'isola di Creta (Euronut SENECA investigators, 1991). Il consumo di acidi grassi di questo gruppo di anziani è risultato molto vicino al consumo delle stesse sostanze da parte degli anziani di Spata e la percentuale di grassi nel totale di energia consumata era del 43%, degli GS del 10%, dei GMI del 20%, dei GPI del 4% e il rapporto P+M/S risultava pari a 2,5.

## CREDENZE ALIMENTARI A PROPOSITO DELL'OLIO DI OLIVA

Le credenze popolari e le attitudini che si riferiscono agli alimenti più svariati sono molto interessanti in quanto possono spiegare con efficacia i costumi attuali in fatto di cibo. Negli studi di anziani greci di Spata e Melbourne (Wahlqvist et al., 1991; Kouris et al., 1991), così come nel Levkadian Migrant Health Study (Powles et al., 1988), si è cercato di ottenere informazioni riguardanti le credenze popolari in fatto di abitudini alimentari, incluse quelle che si riferivano più specificamente al consumo di olio di oliva. Più del 70% dei soggetti anziani studiati nel corso delle due ricerche credevano che «l'olio di oliva deve essere ingerito in generose quantità preferibilmente aggiunto agli alimenti già cotti, mentre è preferibile evitare la margarina, il burro e gli altri oli perché non sono così sani come l'olio di oliva». Inoltre, il 60% non credevano al potere ingrassante dell'olio di oliva; anche nel Levkadian Migrant Health Study, il 40% degli abitanti dell'isola e il 50% degli emigranti condividevano tale opinione. Nello studio condotto sugli anziani, l'88% dei levkadiani e il 73% degli emigranti consideravano l'olio di oliva un alimento molto sano.

## CONCLUSIONE

Per stabilire quale è la corretta proporzione di acidi grassi che deve essere somministrata in una dieta, si necessitano studi ancora più approfonditi. Quello che si può stabilire oggi è che l'olio di oliva è sostanzialmente una fonte dietetica completa di grassi e di antiossidanti e che provvederebbe al fabbisogno adeguato di acidi grassi anche se venisse impiegato come unico alimento del suo genere. D'altro lato, il suo uso in quantità eccessive, se non è controbilanciato dall'esercizio fisico, può portare all'obesità. Inoltre, sarà necessario prendere in seria considerazione le credenze popolari relative all'uso di olio di oliva se si vogliono rendere efficaci le politiche e le linee di condotta finalizzate ad una corretta alimentazione.





# UN APPROCCIO RAZIONALE ALLA PREVENZIONE DIETETICA DELLE MALATTIE CARDIOVASCOLARI

ANTONIO PAGNAN

**G**li studi epidemiologici hanno chiaramente dimostrato che la concentrazione delle lipoproteine nel siero consente di prevedere con certezza il rischio dell'insorgenza di disturbi cardiaci dovuti all'aterosclerosi. In particolare, l'incidenza delle malattie coronariche è strettamente correlata con il livello di colesterolo totale e di colesterolo LDL, come è stato dimostrato sia nella comparazione tra popolazioni diverse sia nel caso di ricerche condotte all'interno delle popolazioni stesse. Quanto al ruolo del colesterolo HDL nel susseguente insorgere delle malattie cardiovascolari, gli studi condotti all'interno delle popolazioni hanno ampiamente dimostrato il suo effetto protettivo.

Il livello delle lipoproteine presenti nel sangue è influenzato da fattori esogeni come il fumo, l'attività fisica, l'assunzione di alcol e la composizione della dieta. Per ciò che riguarda la dieta, è stato ampiamente dimostrato che un eccesso di calorie, di acidi grassi saturi e di colesterolo induce un aumento sostanziale del livello di colesterolo LDL. L'azione ipercolesterolemizzante degli acidi grassi saturi è stata prevista e quantificata dall'equazione di Keys e Grande. In questi ultimi anni, tuttavia, i risultati di importanti studi sulla dietetica hanno meglio evidenziato il ruolo dei diversi acidi grassi saturi nel metabolismo dei lipidi. Infatti, ora siamo a conoscenza del fatto che non tutti i grassi saturi sono capaci di provocare un aumento del colesterolo. In particolare, è stato dimostrato che l'acido stearico non provoca un incremento del colesterolo nel sangue grazie, probabilmente, alla sua rapida conversione in acido oleico. È stato inoltre provato che la sostituzione degli acidi grassi saturi con oleato è efficace come l'azione dell'acido linoleico nella riduzione del colesterolo LDL.

Queste importanti scoperte hanno determinato l'adozione di valori limitati del quoziente P:S nella formulazione delle diete ipocolesterolemiche.

L'importanza della dieta nel controllo dei fattori di rischio dei disturbi aterosclerotici vascolari è stata sottolineata anche da alcune recenti e interessanti osservazioni nelle quali si pone in evidenza l'importante contributo dato dall'azione di alcuni acidi grassi alla regolazione della pressione arteriosa. Questi dati dimostrano chiaramente che la sostituzione degli acidi grassi saturi con gli acidi grassi polinsaturi o monoinsaturi genera un significativo effetto ipotensivo.

È ormai opinione unanime che le direttive per un controllo dietetico dell'ipercolesterolemia vadano individuate nelle seguenti indicazioni: riduzione dell'assunzione di calorie, di colesterolo e di acidi grassi saturi, ed aumento dell'assunzione degli acidi grassi monoinsaturi e polinsaturi. Al fine di raggiungere questo obiettivo possono essere proposte e discusse tre diverse possibilità.

1) American Heart Association – Phase I Diet. Grassi: 30% delle calorie totali (Saturi (S) = 10%; Monoinsaturi (M) = 10%; Polinsaturi (P) = 10%); Carboidrati 45%; Proteine 15%; Colesterolo meno di 250 mg al giorno. Questa dieta, nota anche con il nome di «Dieta Saggia», è stata spesso consigliata per la prevenzione dei disturbi cardiaci di origine ischemica; ciononostante, numerosi ricercatori la considerano inadeguata al fine di ottenere un abbassamento ottimale dei livelli del colesterolo LDL. Questo obiettivo potrebbe però essere raggiunto attraverso un'ulteriore riduzione dei grassi fino al 20% delle calorie totali, così come è stato proposto nell'American Heart Association Phase III Diet.

2) American Heart Association – Phase III Diet (Ricca di Carboidrati). Carboidrati: 65% delle calorie totali; Grassi: 20%; Proteine 15%; Colesterolo = 100 mg al giorno. Questo tipo di dieta è in grado di ridurre efficacemente il tasso di colesterolo LDL. Tuttavia, un indesiderabile effetto collaterale dovuto alla massiccia assunzione di carboidrati potrebbe provocare un aumento dei trigliceridi nel siero ed una parallela diminuzione dei livelli di cole-





sterolo HDL nel plasma, che provoca a sua volta un aumento del rischio aterogenico. Oltre a ciò, il limitato contenuto di grassi rende questo tipo di dieta poco gradevole al palato.

3) Dieta ad alto tenore di grassi – Alto tenore di acidi grassi polinsaturi (PUFA). Grassi: 40% delle calorie totali; PUFA: 17%; Carboidrati: 45%; Proteine: 15%; Colesterolo: meno di 300 mg al giorno. In passato questa dieta godeva di unanimi consensi, e, come predetto dall'equazione di Keys e Grande, provoca una diminuzione rilevante del livello di colesterolo totale e di colesterolo LDL nel plasma. Tuttavia, quando il tasso PUFA è troppo alto (17%) si può osservare anche una diminuzione del livello di colesterolo HDL e possono manifestarsi alcuni effetti collaterali come l'inibizione delle funzioni del sistema immunitario, la formazione di calcoli biliari e l'aumento della carcinogenesi sperimentale.

4) Dieta ad alto tenore di grassi – Alto tenore di acidi grassi monoinsaturi (MUFA). Grassi: 35% delle calorie totali; MUFA: 15%; Carboidrati: 50%; Proteine: 15%; Colesterolo: meno di 300 mg al giorno. Recenti studi hanno confermato che, sostituendo nella dieta gli acidi grassi saturi con gli acidi grassi monoinsaturi (acido oleico), la riduzione del livello di colesterolo LDL nel plasma risulta essere paragonabile alla stessa riduzione ottenuta invece con l'azione degli acidi grassi polinsaturi, senza che con questo si alterino od aumentino i livelli di colesterolo HDL nel plasma.

Oltre a ciò, le diete ricche di acido oleico, somministrato sotto forma di olio di oliva, sono considerate le più sane, fatto dimostrato dall'utilizzazione di questo prodotto sin dall'antichità. Infine, clinicamente ed epidemiologicamente, è stato dimostrato in concreto che arricchire una dieta con l'olio di oliva, porta ad un abbassamento della pressione arteriosa e ad un miglioramento del quadro clinico legato al rischio di malattie cardiovascolari.

Sebbene i grassi ed i carboidrati rappresentino i principali componenti dietetici in grado di influenzare il metabolismo lipidico, esiste un importante orientamento della ricerca che dimostra come la quantità e la qualità delle proteine possa agire anche sui livelli lipoproteici del siero. Infatti, mentre le proteine di origine animale sembrano sortire effetti dannosi sul metabolismo dei lipidi, le proteine di origine vegetale, come ad esempio le proteine della soia, quando vengono sostituite nella dieta a quelle di origine animale, determinano un abbassamento del tasso delle proteine aterogeniche nel siero nei soggetti affetti da ipercolesterolemia.

Un altro componente dietetico in grado di produrre effetti positivi sulle lipoproteine del siero, è rappresentato dalle fibre vegetali. L'aumento massiccio del loro apporto all'interno di una dieta, porterà alla diminuzione del livello di colesterolo totale e di glucosio nel sangue, effetto sortito probabilmente dalla riduzione dell'assorbimento intestinale da esse provocato.

Infine, è necessario sottolineare il fatto che le diete antiaterogeniche, a causa del loro limitato apporto di grassi animali e di prodotti derivati dal latte, non contengono una sufficiente quantità di calcio e favoriscono, in questo modo, l'insorgere dell'osteoporosi. La presenza di una adeguata quantità di calcio e di potassio in una dieta, unita ad una limitazione del sodio, è raccomandabile non solo per favorire la prevenzione dell'osteoporosi ma anche per contenere in maniera più efficace l'ipertensione, che è frequentemente associata all'iperlipidemia.

In conclusione, basandoci sulle attuali cognizioni scientifiche, possiamo asserire che la dieta ad alto tenore di MUFA risulta essere la più appropriata per la prevenzione dei disturbi vascolari aterosclerotici. Il modello nutrizionale che meglio si lega alla composizione chimica di questa dieta è rappresentato dalla «Dieta Mediterranea», nella quale l'olio di oliva è presente in abbondante quantità.





## DIETA E DISTURBI CARDIOVASCOLARI

ALI OTO

**N**egli anni passati si è molto discusso a proposito della relazione tra dieta e salute ed in particolare dell'aspetto che riguarda la composizione della dieta. Questi dibattiti hanno proposto come tema principale la presenza dei grassi che, nelle comuni diete occidentali, occupano circa il 40% del consumo energetico totale. Gli studi basati sulla relazione dieta-cuore hanno confermato la convinzione che i grassi presenti nella dieta possano causare lo sviluppo dell'aterosclerosi. Inoltre, la causa principale dei disturbi cardiovascolari risiede proprio nell'aterosclerosi delle arterie coronarie. Questo tipo di malattie che interessano le coronarie costituiscono, nei paesi industrializzati, la principale causa di morte.

Il lento e insidioso sviluppo dell'aterosclerosi si produce negli anni anche nei soggetti apparentemente sani e la manifestazione della malattia provoca disturbi di angina pectoris, infarti del miocardio e insufficienze cardiache o morte istantanea.

Studi epidemiologici, clinici e genetici condotti in laboratorio sugli animali hanno indicato, senza timore di smentita, che il rischio dell'aterosclerosi delle coronarie e dei conseguenti disturbi cardiovascolari sono associati con l'elevata presenza di colesterolo nel sangue. Negli oltre 30 studi svolti sulla connessione tra colesterolo e cardiopatia coronarica, quelli che hanno raggiunto risultati più soddisfacenti sono il Framingham Heart Study, il Multiple Risk Factor Intervention Trial, il Lipid Research Clinics Coronary Primary Prevention Trial e l'Helsinki Heart Study. Sono state condotte delle analisi su pazienti affetti da cardiopatie congenite e si è notato come la riduzione del colesterolo attuata grazie a trattamenti ipocolesterolizzanti abbia portato ad una riduzione delle manifestazioni patologiche dovute ai disturbi cardiovascolari e ad un declino del tasso di mortalità riferito a questo tipo di malattie. Oltre a ciò, si è dimostrato in alcuni studi sulla regressione delle malattie condotti attraverso l'apporto di angiografie coronarie, che l'aterosclerosi coronarica cessa di progredire ed in alcuni casi regredisce, quando si pongono in atto dei trattamenti tesi ad abbassare il livello di colesterolo attraverso la somministrazione di sostanze farmaceutiche appropriate o mediante una dieta o, ancora, mediante interventi chirurgici di «bypass» coronarico. Gli studi suddetti hanno pure dimostrato che questo tipo di trattamento ipocolesterolizzante

può portare dei benefici anche in pazienti affetti da malattie ormai in stato avanzato.

La riduzione della frequenza delle malattie coronariche provocata dalla diminuzione del colesterolo appare un metodo più efficace rispetto ad altri trattamenti medici come, ad esempio, la somministrazione di aspirina e di betabloccanti per la prevenzione secondaria di disturbi susseguenti.

Il primo obiettivo di questa terapia è sempre il colesterolo LDL, mentre il colesterolo HDL ed i trigliceridi sono obiettivi che sottendono altri tipi di problematiche. Negli studi sulla regressione delle malattie si è associato il fenomeno regressivo con la diminuzione del colesterolo LDL e con l'aumento dei livelli di colesterolo HDL. Un metodo accettabile consiste nel ridurre i livelli di colesterolo LDL e, allo stesso tempo e solo dove è possibile, aumentare quelli di colesterolo HDL, il tutto quando i livelli dei trigliceridi sono piuttosto elevati.

Le prove dell'evidente relazione esistente tra dieta e cardiopatie sono numerose e ciò è dimostrato dal fatto che la dieta è in parte determinante delle variazioni dei livelli di colesterolo nel siero. Ricerche retrospettive condotte attraverso degli studi sull'incidenza delle coronaropatie su larghi strati di popolazioni, hanno rivelato che il consumo di grassi nei paesi in cui esiste una bassa percentuale di soggetti affetti da malattie coronariche, risulta inferiore se rapportato alle regioni in cui il consumo di grassi è sensibilmente più elevato. Inoltre, è stata avvalorata ripetutamente negli studi epidemiologici la relazione causale esistente tra il consumo di acidi grassi saturi, il colesterolo e l'eccesso di calorie che portano all'obesità da un lato, e la cardiopatia di origine aterosclerotica dall'altro. In conferma di questi risultati derivanti dagli studi epidemiologici, gli studi clinici dei processi metabolici hanno chiaramente dimostrato che gli acidi grassi saturi presenti nella dieta elevano i livelli serici di colesterolo totale e di colesterolo LDL, mentre quando si sostituiscono questi acidi con i carboidrati, con gli acidi grassi polinsaturi o con gli acidi grassi monoinsaturi, la quantità di colesterolo viene ridotta sensibilmente.

Lo studio condotto in sette paesi (Seven Countries Study) ha apportato la prova più consistente dell'incremento del rischio di coronaropatie nei soggetti che integrano nella loro dieta un'elevata quantità di acidi grassi saturi. Durante i 15 anni in cui questa ricerca si è protratta, è stata





messa in luce una variazione nel numero delle morti causate da cardiopatie di origine coronarica, in Europa, pari a 32 volte tra la più bassa incidenza che si è rilevata a Creta e la più alta, rilevata in Finlandia. Nonostante in entrambe le popolazioni il consumo di grassi si aggirasse attorno al 40% delle calorie totali, a Creta l'apporto di grassi offerti dalla dieta mediterranea, dieta che contraddistingue gli usi alimentari di questa piccola isola, era dato particolarmente dall'olio di oliva che contiene prevalentemente acidi grassi monoinsaturi. Altre informazioni a questo proposito hanno confermato l'attendibilità dei risultati raggiunti da questa ricerca. Il livello di colesterolo riscontrato tra gli abitanti dei paesi del bacino del Mediterraneo è risultato più basso rispetto agli abitanti degli altri paesi occidentali e ciò si pensa che sia legato esclusivamente al consumo di olio di oliva che, nei paesi del Mediterraneo, è sicuramente maggiore. È interessante segnalare che, con il cambiamento dei costumi alimentari, con l'abbandono della cucina tipica mediterranea e con la riduzione del consumo di olio di oliva, si sta verificando un aumento conseguente del livello medio di colesterolo nel sangue tra le popolazioni residenti nell'area del Mediterraneo.

Numerose informazioni risalenti alla passata decade hanno riportato chiaramente che il carattere insaturo degli acidi grassi della dieta agisce sul livello di colesterolo presente nel plasma. In questo contesto si è inoltre dimostrato che gli acidi grassi monoinsaturi e i polinsaturi sono ugualmente efficaci al fine di ridurre i livelli di colesterolo LDL. I monoinsaturi, a differenza dei polinsaturi, non causano generalmente un mutamento od un incremento dei livelli di colesterolo HDL. Sia gli acidi grassi monoinsaturi sia i carboidrati, entrambi sostanze che possono sostituire nella dieta gli acidi grassi saturi,

portano ad una riduzione del livello di colesterolo totale e del colesterolo LDL. Nonostante ciò, gli acidi grassi monoinsaturi sono leggermente superiori ai carboidrati in quanto questi ultimi, al contrario dei monoinsaturi, inducono ad una crescita del livello dei trigliceridi e ad un abbassamento del livello di colesterolo HDL. Da questo si deduce che i principali pretendenti alla sostituzione degli acidi grassi saturi, al fine di fornire le giuste energie che devono essere presenti nella dieta quotidiana, sono proprio i grassi monoinsaturi. Dall'altro lato, l'acido oleico presente nell'olio di oliva è in grado di ridurre con efficacia l'aggregazione delle piastrine, di incrementare l'attività dell'enzima L-CAT e di ridurre la pressione arteriosa. L'effetto ipotensivo dell'olio di oliva è stato attribuito all'incremento della sintesi della prostaciclina.

In accordo con l'«American Heart Association» e con il gruppo di studi «European Atherosclerosis Society» è ora possibile formulare le seguenti raccomandazioni da indirizzare alla popolazione in generale ed ai soggetti ad alto rischio in particolare:

- a) Controllo dell'obesità mediante la riduzione delle calorie nella dieta e mediante un adeguato esercizio fisico.
- b) Riduzione del consumo totale di grassi dal 40% al 30%.
- c) Riduzione del consumo di acidi grassi saturi nella dieta fino al 10% del consumo totale. Il 10% circa dell'energia totale deve provenire dagli acidi grassi polinsaturi e quasi il 10% restante dagli acidi grassi monoinsaturi.
- d) Riduzione del colesterolo della dieta fino ad una quantità prossima ai 300mg al giorno.
- e) Aumento del consumo di carboidrati complessi.
- f) Aumento del consumo di frutta, di vegetali e di fibre dei cereali.





# ATEROSCLEROSI:

---

## OSSIDAZIONE DEI GRASSI

---

### E DISTURBI CARDIOVASCOLARI

---

ALI OTO

**G**li studi epidemiologici hanno rivelato cinque principali fattori di rischio per l'aterosclerosi e per le cardiopatie aterosclerotiche: alti livelli di colesterolo nel plasma, consumo di sigarette, ipertensione arteriosa, predisposizione genetica ed età. Per quanto riguarda il colesterolo nel sangue, il rischio è stato principalmente messo in relazione con le lipoproteine a bassa densità (LDL) che trasportano il 70 per cento del colesterolo sanguigno, mentre concentrazioni nel plasma delle lipoproteine ad alta densità (HDL) sembrano essere correlate inversamente alla morte per cardiopatie coronariche. Avendo constatato che un alto livello di LDL nel sangue costituisce inequivocabilmente un fattore di rischio delle cardiopatie coronariche si è messa in luce la necessità di abbassare i livelli di LDL nel plasma.

La patogenesi dell'aterosclerosi è stata ampiamente studiata e gli aspetti cellulari progressivamente caratterizzati. I segni patologici dell'aterosclerosi sono striature di grasso, placche fibrose e placche complesse. Queste lesioni progrediscono insidiosamente ed i sintomi sembrano svilupparsi quando la superficie luminale si destabilizza. I principali elementi cellulari che contribuiscono allo sviluppo delle placche sono i monociti/macrofagi, le cellule endoteliali, le cellule della muscolatura liscia e in misura minore i linfociti e le piastrine. Essi interagiscono in un modo complicato. I fattori di crescita ed i citocini prodotti da queste cellule sono pure di grande importanza nell'interazione fra cellula e cellula. I fattori emodinamici contribuiscono all'aterogenesi in siti preferenziali all'interno del sistema vascolare arterioso, presumibilmente per effetto dei meccanismi cellulari.

#### OSSIDAZIONE DEI GRASSI:

##### MECCANISMI E ATEROGENICITÀ

Le prove che le modificazioni ossidative dell'LDL possono giocare un importante ruolo causale nell'aterosclerosi sono aumentate rapidamente negli ultimi anni. In effetti i perossidi lipidici formati con la perossidazione degli acidi grassi insaturi furono accertati per la prima volta nell'aterosclerosi dell'aorta già più di trent'anni fa e messi in relazione con l'intensità della malattia. Alcuni autori, sulla base dei dati epidemiologici, biochimici e sperimentali già disponibili, si sono convinti della opportunità di effettuare prove di interventi clinici per verifica-

re l'ipotesi della modificazione ossidativa. In questo modo qualunque sia stato il meccanismo attraverso il quale le LDL favoriscono la aterogenesi, l'obiettivo principale sarà quello di inibire una volta di più il processo aterogenico impedendo l'ossidazione dell'LDL.

Il concetto generale riguardo al processo aterogenetico è che l'accumulazione del colesterolo da parte dei macrofagi nell'intima (formazione di cellule spumose) è solo il primo passo. Sebbene l'assorbimento dell'LDL da parte delle cellule si realizzi attraverso un recettore classico, ci si aspetta che tale recettore sia regolato verso il basso una volta soddisfatto il bisogno cellulare di colesterolo. Comunque, recenti osservazioni suggeriscono che i macrofagi umani non hanno i recettori classici di LDL e che nell'assorbimento di LDL devono intervenire altri tipi di recettori. Perciò si è definita la possibilità che le LDL si modifichino biochimicamente e che, una volta modificate, siano assorbite da un meccanismo recettore alternativo chiamato «via del recettore spazzino». Recentemente molti accurati ed elaborati studi hanno sostenuto questo concetto.

Comunque non è ancora noto il come inizia il processo di ossidazione dell'LDL. Le cellule schiumose dell'aterosclerosi, che sono macrofagi, producono radicali ossigeno come parte del loro ruolo nella lotta per distruggere i microorganismi. Lo stesso può essere applicato all'ossidazione dei lipidi o delle lipoproteine nell'aterosclerosi. Perciò questi radicali liberi sono stati indicati come i mediatori responsabili della modulazione dell'LDL. La perossidazione lipidica può aver inizio con la separazione di un atomo di idrogeno, mediata da un radicale libero, da un gruppo di acidi grassi polinsaturi delle LDL seguita dalla formazione di un radicale perossido con ossigeno molecolare. In assenza di antiossidanti il radicale perossido separerà un altro atomo di idrogeno da un altro acido grasso polinsaturo al fine di formare un idroperossido di acido grasso e un altro radicale acido basato sul carbonio, dando luogo infine ad una reazione a catena incontrollata. Inoltre questa reazione può essere accelerata perché gli stessi idroperossidi sono fonti potenziali di altri radicali. D'altra parte le LDL portano con esse diversi antiossidanti naturali (vitamina E, beta carotene, licopeno, ubiquinol, ecc.) che possono intrappolare i radicali liberi e fermare dall'inizio la reazione a catena o





limitarla. Pertanto aumentare il contenuto di antiossidanti delle LDL sarebbe un modo per interferire con, e possibilmente prevenire, le indesiderabili conseguenze dell'ossidazione delle LDL.

L'interesse iniziale per le LDL ossidate si incentrava sulla loro abilità nel promuovere l'accumulazione di colesterolo nei macrofagi. Comunque, la modificazione ossidativa delle LDL è accompagnata da un numero di cambiamenti di composizione e di struttura che includono incrementi di mobilità elettroforetica, aumento della densità, frammentazione di apolipoproteina B, idrolisi di fosfatidilcolina, derivazione di gruppi di aminolisine, e generazione di sostanze fluorescenti causate dai legami covalenti dei prodotti dell'ossidazione dei lipidi con la apolipoproteina B. Recentemente si è chiarito che le LDL ossidate sono in molti modi potenzialmente più aterogeniche che le LDL naturali. È stato dimostrato che l'ossidazione delle LDL produce cambiamenti sostanziali nelle sue proprietà biologiche che potrebbero risultare patogeneticamente importanti. Le LDL ossidate sono rapidamente catturate dai macrofagi e causano l'accumulazione di colesterolo (formazione di cellule schiumose) e risultano chemotattiche per i monociti ma inibiscono la motilità dei macrofagi. I prodotti delle LDL ossidate sono citotossici; questa caratteristica può essere responsabile del danno endoteliale e di trombosi. Possono causare spasmi vascolari inibendo la liberazione di fattori distensivi derivati dall'endotelio. D'altra parte si è dimostrato che le LDL minimamente ossidate possono alterare geneticamente le cellule arteriose e possono far sì che le cellule endoteliali producano fattori stimolanti la colonizzazione e la proteina 1 chemiotattica dei monociti che può promuovere la differenziazione dei macrofagi. Tutte queste caratteristiche dimostrano che l'ossidazione delle LDL è un processo complesso e che, molto probabilmente, il grado di ossidazione definisce gli effetti delle LDL modulate, creando un ampio spettro di risultati finali in favore dell'aterogenesi.

#### PREVENZIONE DELL'ATEROSCLEROSI: POSSIBILE RUOLO DEGLI ANTIOSSIDANTI.

È evidente dalla spiegazione sopra menzionata che gli interventi inibitori degli ossidanti dell'LDL potrebbero anche inibire il processo aterogenico. Comunque, ci sono ancora molte incognite nel campo degli antiossidanti. Teoricamente, gli antiossidanti come la vitamina E, il betacarotene o l'ubiquinol-10 o acido ascorbico (come antiossidante nella fase acquosa) possono essere somministrati. Inoltre, l'inibizione delle cellule alla modificazione ossidativa dell'LDL può raggiungere lo stesso scopo. Quantunque non siano stati pubblicati studi su larga scala, conclusi e verificati, che stabiliscano il valore della fornitura di antiossidanti, le prove dagli studi epidemiologici sono promettenti.

Abbiamo inoltre prove derivanti da studi nutrizionali e biochimici che indicano che la dieta può variare la sensibilità dell'LDL del sangue alla modificazione ossidativa, esercitando un effetto sulla concentrazione di acidi grassi polinsaturi e antiossidanti nelle particelle lipoproteiche. In questo senso, è stato dimostrato che le diete ricche di acidi oleici paragonate alle diete ricche di acidi grassi polinsaturi producono LDL, che sono molto ricche di acidi oleici e considerevolmente resistenti all'ossidazione, e che possono fornire una ulteriore protezione contro l'aterosclerosi. Gli antiossidanti, vitamina E e beta carotene che si trovano nell'olio di oliva possono giocare una parte importante in questo processo.

In conclusione, sebbene ci siano ancora significative carenze di prove dell'ipotesi delle modificazioni ossidative nell'aterosclerosi, le prove fornite dagli esperimenti sugli animali e i dati epidemiologici in nostro possesso giustificano la realizzazione di studi avviati a definire i regimi ottimali per la protezione antiossidante degli LDL negli umani. La dimostrazione del ruolo esatto che la dieta arricchita di acido oleico svolge in questo tipo di protezione avrà speciali implicazioni.





# ATEROSCLEROSI:

---

## OSSIDAZIONE DEGLI ACIDI GRASSI

---

### E CORONAROPATIA

---

ANDREA BONANOME

**G**li elevati livelli di colesterolo LDL nel sangue sono considerati tra i principali fattori di rischio dell'aterosclerosi. Negli ultimi anni è stato dimostrato che i cambi qualitativi del colesterolo LDL e, più precisamente, la modificazione ossidativa, accrescono le proprietà aterogeniche di queste lipoproteine.

Si suppone che l'ossidazione dell'LDL avvenga all'interno delle pareti arteriose, una volta avvenuta la penetrazione delle molecole delle lipoproteine attraverso la barriera endoteliale. Negli spazi subendoteliali, la perossidazione dei lipidi contenuti nell'LDL è strettamente correlata con l'azione delle cellule endoteliali, delle macrofagi e delle cellule della muscolatura liscia. È stato dimostrato che l'LDL ossidato risulta essere citotossico in vitro, ed è probabilmente in grado di provocare danni funzionali, o addirittura strutturali, all'endotelio, che sono considerati un presagio dell'aterosclerosi. Inoltre, l'LDL ossidato esercita uno stimolo chemiotattico nei confronti dei monociti, che si vedono così costretti ad emigrare verso gli spazi subendoteliali. Qui, i monociti diventano macrofagi che assorbono avidamente l'LDL, attraverso un recettore noto come LDL acetilico, trasformandosi in cellule vacuolizzate, tipiche componenti delle lesioni aterosclerotiche.

I risultati di alcuni esperimenti sugli animali hanno ulteriormente confermato la teoria che la perossidazione lipidica delle lipoproteine riveste un ruolo importante nell'aterogenesi. Per esempio, è noto che la progressione delle lesioni aterosclerotiche nei conigli può venire ostacolata dalla somministrazione di antiossidanti come il probucol.

Il primo obiettivo della perossidazione sono gli acidi grassi polinsaturi dell'LDL. Questo processo può essere inibito da alcuni antiossidanti che sono normalmente presenti nelle molecole dell'LDL, come ad esempio la vitamina E. Per questo, riducendo il contenuto di antiossidanti nell'LDL e/o incrementando la concentrazione degli acidi grassi polinsaturi nella molecola, si dovrebbe stimolare una modificazione ossidativa delle particelle dell'LDL.

Numerosi studi hanno dimostrato che integrando le diete con prodotti antiossidanti si provoca una diminuzione della propensione all'ossidazione dell'LDL. Inoltre, dati epidemiologici dimostrano come l'incidenza delle malattie coronariche e cardiovascolari sia inversamente correlata con la quantità media di antiossidanti assunti nella dieta e con i loro livelli plasmatici. Per questo, un primo approccio finalizzato alla riduzione delle possibilità dell'LDL di incorrere in modifiche che possono condurre all'ossidazione, potrebbe consistere in una maggiore assunzione di sostanze antiossidanti come la vitamina E o la vitamina C. Resta tuttavia da accertare se questa misura sia in grado o meno di ridurre l'incidenza delle malattie cardiovascolari.

Un modo alternativo di ridurre la sensibilità dell'LDL all'ossidazione potrebbe consistere nella sostituzione parziale degli acidi grassi polinsaturi nelle lipoproteine. Questo risultato potrebbe essere raggiunto cambiando la composizione degli acidi grassi della dieta, cambiamento che, successivamente, può essere in grado di influenzare la composizione degli acidi grassi dell'LDL. Gli acidi grassi saturi e monoinsaturi non contengono alcun gruppo metilenico, che è considerato zona d'attacco per i radicali liberi, all'interno delle loro molecole. Quindi, la sostituzione dei polinsaturi con una di queste famiglie di acidi grassi conduce ad una minore suscettibilità dell'LDL nei confronti dell'ossidazione.

La sostituzione dei polinsaturi con i saturi è ovviamente indesiderabile, in quanto è noto che gli acidi grassi saturi elevano il livello di colesterolo nel plasma. Al contrario, gli acidi grassi monoinsaturi abbassano il colesterolo nel plasma tanto quanto i polinsaturi; di conseguenza, una dieta ricca di acidi grassi monoinsaturi potrebbe comportare un abbassamento del colesterolo nel plasma senza per questo incrementare la propensione all'ossidazione dell'LDL.

L'olio di oliva è molto ricco di acido oleico, e, inoltre, contiene una quantità considerevole di antiossidanti come la vitamina E o la vitamina C. Resta tuttavia da accertare se questa misura sia in grado o meno di ridurre l'incidenza delle malattie cardiovascolari.





# DIETA E ARTERIOPATIA PERIFERICA OCCLUSIVA: RUOLO DEGLI ACIDI GRASSI POLINSATURI, MONOINSATURI E SATURI

KLEA KATSOUYANNI

YANNIS SKALKIDIS

ELENI PETRIDOU

ANTONIA TRICHOPOULOU

WALTER WILLETT

DIMITRIOS TRICHOPOULOS

L'aterosclerosi è una malattia diffusa<sup>1</sup>. Nei pazienti affetti da cardiopatia coronaria, il rischio di sviluppare un'evidente arteriopatia periferica occlusiva è quintuplicato, mentre nei pazienti affetti da arteriopatia periferica occlusiva, il rischio di sviluppare una coronaropatia è 4 volte maggiore<sup>2-4</sup>.

Esistono prove inconfutabili sul fatto che il colesterolo sierico, ed in particolare il colesterolo LDL e VLDL, sia un importante fattore di rischio per le coronaropatie<sup>5</sup> ed esiste una vasta letteratura riguardante il rapporto esistente tra dieta e lipidi sierici<sup>6</sup>. Al contrario, gli studi riguardanti il rapporto tra dieta e coronaropatie<sup>7-10</sup> non sono numerosi, ed i loro risultati restano ancora incompleti<sup>11-13</sup>. Inoltre, non siamo a conoscenza di studi che riguardino il rapporto tra schemi dietetici e arteriopatia periferica occlusiva, anche se l'aterogenesi può essere più evidente nelle arterie periferiche rispetto a quelle coronariche<sup>4</sup>. Di seguito vengono presentati i risultati di uno studio riguardante il rapporto tra dieta e arteriopatia periferica occlusiva in Grecia. Si è prestata particolare attenzione al possibile ruolo dell'olio di oliva quale fattore dietetico in grado di limitare l'incidenza dell'aterosclerosi. L'olio di oliva costituisce un elemento importante nella dieta mediterranea ed è noto come nei paesi del bacino mediterraneo vi sia una bassa incidenza di coronaropatie e del conseguente tasso di mortalità<sup>14, 15</sup>.

Il presente studio si basa sull'analisi dei dati nutrizionali provenienti da una serie di 100 pazienti affetti da arteriopatia periferica occlusiva (AOP) e 100 controlli ospedalizzati. Sono stati pubblicati i dati riguardanti i fattori di rischio non nutrizionali ed i parametri descrittivi<sup>16</sup>. In breve, i casi erano rappresentati da pazienti con una diagnosi principale di AOP e ricoverati, nell'arco dei 18 mesi successivi, presso una delle principali cliniche universitarie di Atene. Quest'ultima rappresenta una delle 5 cliniche universitarie di Atene ed una delle 20 cliniche principali situate nella regione di Atene. L'ospedale si trova nella parte settentrionale della città, ma il suo bacino di utenza non è di facile definizione, in quanto i modelli di ricovero ospedaliero sono fortemente influenzati dalle decisioni degli amministratori di diversi enti per

l'assistenza sanitaria, nonché dalle scelte dei medici e dalle preferenze dei pazienti. I pazienti affetti da AOP dovevano presentare risultati anomali specifici nell'esame flussometrico mediante ecografia Doppler e nell'arteriografia aortica o femorale. I controlli, rappresentati da soggetti scelti in maniera casuale tra quelli ospedalizzati all'interno della stessa clinica durante lo stesso periodo dei casi in oggetto, presentavano 14 condizioni patologiche diverse che comportavano un trattamento chirurgico minore. Le condizioni più comuni erano rappresentate da ernia (25 pazienti), fratture o lesioni da trauma (17 pazienti), cataratta (14 pazienti), appendicite (8 pazienti) e vene varicose (7 pazienti), oltre a gozzo semplice (5 pazienti), ascessi esterni (4 pazienti), altre manifestazioni cutanee (5 pazienti), diversi processi a carico di orecchie, naso e gola (7 pazienti) ed altre condizioni patologiche (8 pazienti). I casi ed i controlli non sono stati messi a confronto in base all'età, ma, per frequenza, in base al sesso. Sono stati esclusi quei controlli che presentavano anamnesi, segni o sintomatologie cliniche di AOP. Tutte le interviste sono state effettuate da uno degli autori (Y.S.). L'intervista veniva sempre condotta direttamente con il paziente prima che questi venisse dimesso e conteneva dati riguardanti variabili demografiche, socio-economiche e mediche, nonché informazioni sui precedenti regimi dietetici. Ad ogni paziente veniva richiesto di indicare la frequenza media di consumo di 110 categorie di alimenti o di bevande nell'arco dell'ultimo anno precedente alla comparsa della malattia in corso, sulla base di livelli precodificati di assunzione mensile, settimanale o giornaliera. La frequenza di consumo delle diverse categorie di alimenti veniva successivamente quantificata in modo approssimativo nel numero di volte al mese in cui un dato alimento veniva consumato, secondo il sistema utilizzato da Graham et al.<sup>17</sup>, Dales et al.<sup>18</sup> e Trichopoulos et al.<sup>19</sup>. Veniva quindi assegnato un valore di 30 agli alimenti consumati con frequenza quasi giornaliera, un valore di 4 a quelli consumati circa una volta alla settimana, un valore di 2 a quelli consumati almeno una volta al mese ma non tutte le settimane, ed un valore di 0 agli alimenti raramente o mai consumati.





L'assunzione di sostanze nutritive da parte di ciascun individuo veniva calcolata moltiplicando il contenuto nutritivo di una porzione tipo selezionata per ciascun alimento specifico per la relativa frequenza mensile di consumo. I risultati ottenuti venivano poi sommati per tutti gli alimenti. I dati di composizione alimentare si basavano principalmente sui valori ottenuti dalla base di dati relativa alle sostanze nutritive dell'Università del Massachussetts. I valori riferiti ad alimenti tipici greci venivano calcolati in base alle ricette tipiche<sup>20</sup>. Nello specifico, sono state calcolate le seguenti assunzioni di sostanze nutritive: proteine (g), grassi totali (g), grassi saturi (g), grassi monoinsaturi (g), grassi polinsaturi (g), colesterolo (mg), carboidrati (g), saccarosio (g), fibre grezze (g), vitamina C (mg) e apporto energetico totale (kcal).

Al fine di ricercare la relazione tra l'assunzione calcolata di sostanze nutritive e l'AOP, si è condotta un'analisi preliminare basata sulla comparazione della distribuzione di frequenza dei casi e dei controlli valutando i singoli livelli di sostanze nutritive. Sono stati utilizzati tre livelli, prendendo come punti di separazione i terzili della distribuzione di tutti i soggetti (casi e controlli) per ogni singola sostanza nutritiva. Tuttavia, poiché la maggior parte delle sostanze nutritive è correlata positivamente

con l'energia totale, sono stati utilizzati due metodi per controllare il possibile effetto disorientante dell'apporto energetico. In primo luogo, si è calcolata l'assunzione di sostanze nutritive in calorie utilizzando modelli di regressione lineare semplice con una sostanza nutritiva specifica quale variabile dipendente e l'apporto calorico quale variabile indipendente. In seguito, sono stati calcolati i residui<sup>21</sup>. Queste assunzioni di sostanze nutritive in calorie sono state poi utilizzate simultaneamente o alternativamente come variabili indipendenti, insieme all'apporto energetico totale, in modelli di regressione logistica multipla. Tale procedura è stata utilizzata per valutare la relazione sostanza nutritiva-malattia, controllando l'apporto energetico totale. I rapporti di previsione sono stati calcolati a partire dai modelli logistici. In secondo luogo, la densità di una specifica macrosostanza nutritiva espressa come percentuale di apporto energetico totale, nonché come apporto energetico totale, è stata utilizzata nello stesso modello di regressione. Questo modello, conosciuto come «modello multivariato di densità delle sostanze nutritive»<sup>22</sup>, permette di valutare l'effetto della composizione dietetica (come ad es. l'influenza sullo stato di salute di un 40% di calorie provenienti dai grassi rispetto ad un 30%) e può essere direttamente interpretato per fornire consigli sulla dieta.

**TABELLA 1**  
**CARATTERISTICHE DI 100 PAZIENTI CON AOP E 100 CONTROLLI.**  
**ATENE, GRECIA, 1988**

|                                         | Fattori di rischio |               |               |             |           |       |                      |              |
|-----------------------------------------|--------------------|---------------|---------------|-------------|-----------|-------|----------------------|--------------|
|                                         | Età (n)            |               |               |             | Sesso (n) |       | Istruzione<br>(anni) | Peso<br>(kg) |
|                                         | ≤49<br>Anni        | 50-59<br>Anni | 60-69<br>Anni | ≥70<br>Anni | Uomini    | Donne |                      |              |
| Arteriopatia<br>periferica<br>occlusiva | 3                  | 18            | 32            | 47          | 88        | 12    | 7±0.04*              | 74±0.12      |
| Controlli                               | 5                  | 31            | 31            | 33          | 87        | 13    | 6±0.04               | 71±0.11      |

|                                         | Fattori di rischio |                 |          |                       |                         |                          |                                                    |                         |
|-----------------------------------------|--------------------|-----------------|----------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------|
|                                         | Fumo (n)           |                 |          | Bevande alcoliche (n) |                         | Caffè (n)                |                                                    |                         |
|                                         | Non<br>fumatori    | Ex-<br>fumatori | Fumatori | Non<br>consumatori    | 1-9 bicchieri/<br>sett. | ≥ 10 bicchieri/<br>sett. | Non<br>consumatori<br>o consumatori<br>occasionali | Consumatori<br>regolari |
| Arteriopatia<br>periferica<br>occlusiva | 13                 | 21              | 66       | 15                    | 9                       | 76                       | 15                                                 | 85                      |
| Controlli                               | 45                 | 19              | 36       | 30                    | 17                      | 53                       | 58                                                 | 42                      |

\* Media ± DS

Fonte: Y. Skalkidis et al. (Int. J. Epidemiol. 1989; 18:614-18).





**TABELLA 2**  
**DISTRIBUZIONI DI FREQUENZA IN TERZILI MARGINALI E MEDIA DEL CONSUMO GIORNALIERO**  
**DI TUTTE LE SOSTANZE NUTRITIVE PRESE IN ESAME PER 99 CASI**  
**DI AOP E 98 CONTROLLI\*: ATENE, GRECIA, 1988**

| Variabili           | Soggetti  | Terzili     |    |             | x**<br>(valore p)          | Media<br>±<br>DS |
|---------------------|-----------|-------------|----|-------------|----------------------------|------------------|
|                     |           | 1 (ridotto) | 2  | 3 (elevato) |                            |                  |
| Energia             | Casi      | 29          | 35 | 35          | 1.042 (0.30)               | 2,100.9±427.5    |
|                     | Controlli | 37          | 30 | 31          |                            | 2,019.1±187.4    |
| Totale grassi       | Casi      | 29          | 31 | 39          | 1.106 (0.27)               | 109.4±24.8       |
|                     | Controlli | 36          | 29 | 33          |                            | 104.3±23.2       |
| Grassi saturi       | Casi      | 29          | 31 | 39          | 1.643 (0.10)               | 45.1±11.5        |
|                     | Controlli | 37          | 33 | 28          |                            | 40.9±10.8        |
| Grassi monoinsaturi | Casi      | 28          | 33 | 38          | 1.736 (0.08)               | 39.2±8.9         |
|                     | Controlli | 38          | 32 | 28          |                            | 37.3±7.4         |
| Grassi polinsaturi  | Casi      | 30          | 43 | 26          | -0.953 (0.34)              | 12.5±4.7         |
|                     | Controlli | 35          | 21 | 42          |                            | 13.7±4.9         |
| Totale carboidrati  | Casi      | 34          | 35 | 30          | -0.695 (0.48)              | 173.4±43.8       |
|                     | Controlli | 32          | 30 | 36          |                            | 178.6±40.7       |
| Saccarosio          | Casi      | 34          | 30 | 35          | 0.087 (0.93)               | 35.5±19.8        |
|                     | Controlli | 31          | 36 | 31          |                            | 32.7±14.2        |
| Fibre               | Casi      | 37          | 36 | 26          | -2.005 (0.05)              | 7.3±2.1          |
|                     | Controlli | 28          | 30 | 40          |                            | 8.3±2.3          |
| Proteine            | Casi      | 21          | 35 | 43          | 3.747 (<10 <sup>-3</sup> ) | 113.6±22.1       |
|                     | Controlli | 44          | 31 | 23          |                            | 102.0±18.1       |
| Colesterolo         | Casi      | 17          | 34 | 48          | 5.316 (<10 <sup>-6</sup> ) | 634.8±161.5      |
|                     | Controlli | 48          | 32 | 18          |                            | 501.0±121.5      |
| Vitamina C          | Casi      | 40          | 34 | 25          | -2.682 (0.007)             | 123.6±43.4       |
|                     | Controlli | 26          | 30 | 42          |                            | 137.6±42.7       |

\* Per un caso e due controlli i valori non sono disponibili

\*\* x Per tendenza lineare e valore corrispondente di p a doppia ramificazione.

In tutte le analisi multivariate si è utilizzato un modello base al fine di controllare l'età, il sesso, il livello di istruzione, il fumo, il consumo regolare di bevande alcoliche e di caffè e l'indice di Quetelet (peso [kg]/altezza [m<sup>2</sup>]), in quanto tali variabili sono associate al rischio di AOP e possono anche essere indipendentemente associate agli schemi dietetici. Al contrario, alcuni fattori indicatori di rischio per l'AOP (ad es. l'ipertensione, il diabete e, in teoria, l'ipercolesterolemia) non sono stati contemplati nell'analisi, in quanto possono essere considerati come stadi intermedi nell'eventuale rapporto casuale tra dieta e AOP<sup>23</sup>.

La tabella 1 mostra caratteristiche monovariate di 100 pazienti affetti da AOP e 100 pazienti di confronto. Esistono chiare differenze in alcune di queste variabili, incluse tutte nel modello base di tutte le analisi successive (salvo diversa specificazione).

Le distribuzioni di frequenza monovariate dei casi e dei controlli in terzili marginali di tutte le sostanze nutritive

studiate, come pure la media ±DS di tutti i valori delle sostanze nutritive, sono descritte nella tabella 2. Considerate le intercorrelazioni tra le diverse sostanze nutritive, questi dati non sono direttamente interpretabili. Tuttavia, è evidente che l'apporto energetico totale non è un fattore principale di rischio, che i grassi polinsaturi e quelli saturi hanno probabilmente effetti contrari, che le fibre grezze e la vitamina C possono essere associate negativamente al rischio di AOP e che l'assunzione di proteine e di colesterolo sono probabilmente importanti fattori di rischio per questa malattia. Nella tabella 3 vengono presentati i rapporti di previsione dell'AOP mettendo in contrapposizione il centile 75 con il centile 25 della distribuzione di residui specifici di sostanze nutritive, controllando l'apporto calorico ed altre variabili del modello base. Per un dato apporto energetico totale, i grassi saturi hanno un effetto nocivo, i grassi polinsaturi un effetto protettivo, mentre i grassi monoinsaturi risultano neutri per quanto riguarda il ri-





**TABELLA 3**  
**RAPPORTI DI PREVISIONE (RP) DELL'AOP, SULLA BASE DELL'ENERGIA E DEI DIVERSI FATTORI DI RISCHIO NON NUTRIZIONALI\*; CONTRAPPOSIZIONE DEL CENTILE 75 CON IL CENTILE 25 DELLA DISTRIBUZIONE DEI RESIDUI DELLE SPECIFICHE SOSTANZE NUTRITIVE: ATENE, GRECIA, 1988**

| Variabili           | RP (centile 75 e 25) |
|---------------------|----------------------|
| Totale grassi       | 1,23 (0,71-2,14)**   |
| Grassi saturi       | 1,96 (1,14-3,39)     |
| Grassi monoinsaturi | 1,14 (0,68-1,91)     |
| Grassi polinsaturi  | 0,48 (0,24-0,93)     |
| Totale carboidrati  | 0,44 (0,23-0,82)     |
| Saccarosio          | 1,04 (0,61-1,78)     |
| Fibre               | 0,33 (0,17-0,64)     |
| Proteine            | 2,86 (1,47-5,55)     |
| Colesterolo         | 6,07 (2,74-13,46)    |
| Vitamina C          | 0,34 (0,18-0,64)     |

\* Sesso, età (4 categorie suddivise ogni 10 anni), livello di istruzione (continua), fumo (4 categorie: non fumatori, ex-fumatori, fumatori -fino ad 1 pacchetto di sigarette al giorno-, fumatori -oltre 1 pacchetto di sigarette al giorno), consumo di bevande alcoliche (3 categorie: non consumatori, fino a 9 bicchieri al giorno, oltre 10 bicchieri al giorno), consumo di caffè (non consumatori o consumatori occasionali, consumatori regolari) e indice di Quetelet (continuo).

\*\* Numeri tra parentesi, intervallo di attendibilità del 95%.

schio di AOP. Sebbene i dati riportati nella tabella 2 per i grassi polinsaturi indichino la possibilità di una relazione non lineare, un termine al quadrato (grassi polinsaturi alla seconda potenza) non era affatto significativo ( $p = 0,39$ ); il che indica che l'apparente non linearità era facilmente compatibile con la casualità. L'assunzione totale di carboidrati risulta avere un'azione protettiva, probabilmente a causa della sua sostituzione con i grassi saturi ed eventualmente a causa dell'effetto protettivo delle fibre grezze. L'assunzione di proteine e di colesterolo sono importanti fattori di rischio per l'AOP, in parte probabilmente a causa della loro miscela con i grassi saturi. Le variabili indicate all'interno della tabella 3 sono state introdotte alternativamente nel modello base che includeva inoltre l'apporto energetico totale. Quando i grassi saturi ed il colesterolo sono stati introdotti simultaneamente all'interno di questo modello, i loro coefficienti di regressione erano lievemente ridotti, pur rimanendo significativamente diversi dal valore nullo. L'inserimento di termini per il diabete (inseriti come variabile 0,1 e come variabile separata per la glicemia a digiuno tra i diabetici) non modificava in maniera significativa i coefficienti corrispondenti per i grassi saturi, monoinsaturi e polinsaturi. Anche la vitamina C e le fibre grezze presentavano una relazione inversa rispetto al rischio di AOP. Quando queste due sostanze nutritive venivano introdotte simultaneamente in un modello che comprendeva i grassi saturi e polinsaturi, così come le

**TABELLA 4**  
**RAPPORTI DI PREVISIONE (RP) E INTERVALLI DI CONFIDENZA (IC) DEL 95% DELL'AOP ASSOCIATI AD UN AUMENTO DELL'1% NELLA DENSITÀ ENERGETICA DEI GRASSI SATURI, MONOINSATURI E POLINSATURI (espresso in percentuale dell'energia totale)\*: ATENE, GRECIA, 1988**

| Variabili           | RP   | IA 95%    |
|---------------------|------|-----------|
| Grassi saturi       | 1,23 | 1,03-1,46 |
| Grassi monoinsaturi | 1,05 | 0,86-1,27 |
| Grassi polinsaturi  | 0,73 | 0,56-0,96 |

\* Valori indicati sulla base dell'energia assunta e delle variabili di sesso, età, livello di istruzione, fumo, consumo di bevande alcoliche e caffè e indice di Quetelet.

variabili base, i loro coefficienti di regressione si avvicinavano lievemente al valore nullo, pur rimanendo significativamente diversi rispetto ad esso.

Nella tabella 4 sono indicati i rapporti di previsione per l'AOP associati ad un incremento dell'1% nella densità energetica dei grassi saturi, monoinsaturi e polinsaturi (espresso in percentuale di energia totale), regolati per apporto energetico totale e per i fattori del modello base. Dal punto di vista qualitativo, i risultati sono simili a quelli ottenuti applicando il metodo dei residui (tabella 3). Essi indicano ancora una volta come i grassi saturi abbiano un effetto negativo per l'AOP, come i grassi polinsaturi abbiano un effetto protettivo e come i grassi monoinsaturi risultino neutri rispetto al rischio di tale malattia. I termini di interazione tra la densità di una qualsiasi particolare sostanza nutritiva e la relativa sostanza nutritiva non erano affatto significativi ( $p = 0,34$  per i grassi saturi, 0,22 per i grassi monoinsaturi e 0,75 per i grassi polinsaturi), mentre i termini di interazione tra la densità di una qualsiasi particolare sostanza nutri-

**TABELLA 5**  
**RAPPORTI DI PREVISIONE (RP) DERIVATI DALLA REGRESSIONE LOGISTICA MULTIPLA NELL'AOP E INTERVALLI DI CONFIDENZA (IC) DEL 95% ASSOCIATI AD UN INCREMENTO GIORNALIERO DI 100 KCAL NELL'ASSUNZIONE DELLE PRINCIPALI SOSTANZE NUTRITIVE CHE GENERANO ENERGIA\*: ATENE, GRECIA, 1988**

| Sostanza nutritiva  | RP   | IA 95      | Valore p (doppia ramificazione) |
|---------------------|------|------------|---------------------------------|
| Grassi saturi       | 1,37 | 0,60-3,17  | 0,46                            |
| Grassi monoinsaturi | 1,06 | 0,36-3,18  | 0,92                            |
| Grassi polinsaturi  | 0,22 | 0,05-0,90  | 0,04                            |
| Totale carboidrati  | 0,63 | 0,43-0,92  | 0,02                            |
| Proteine            | 3,70 | 1,30-10,51 | 0,01                            |

\* Tutti i rapporti di previsione sono stati valutati reciprocamente e sulla base delle variabili quali sesso, età, livello di istruzione, fumo, consumo di bevande alcoliche e caffè e indice di Quetelet.





tiva e l'apporto energetico corrispondono alle stesse sostanze nutritive.

Nella tabella 5 sono indicati i rapporti di previsione derivati dalla regressione logistica multipla per l'AOP, associati ad un incremento di 100 kcal delle principali sostanze nutritive che generano energia. Questi rapporti di previsione calcolati si adattano sia reciprocamente sia alle variabili base precedentemente indicate (riportate in calce alla tabella 3). Si noti che in questo modello l'energia totale non viene inserita come variabile indipendente al fine di evitare una sovrapparametrizzazione. In ogni caso, l'energia totale non rappresenta un fattore di rischio significativo o importante in questi dati. Il controllo della confusione reciproca tra le principali sostanze nutritive che generano energia ha un effetto modesto sui rapporti di previsione calcolati. L'assunzione totale di carboidrati e di grassi polinsaturi continua quindi ad avere un effetto protettivo, l'assunzione di proteine rimane negativa, mentre l'assunzione di grassi monoinsaturi continua a rimanere neutra rispetto al rischio di AOP. Solo l'assunzione di grassi saturi non risulta statisticamente significativa, pur rimanendo sempre un fattore di rischio. In questo modello, i coefficienti di regressione consentono comparazioni descrittive reciproche. Ad ogni modo, non è possibile effettuare i calcoli degli intervalli relativi alle differenze tra una qualsiasi coppia di coefficienti di regressione e le relative prove statistiche senza utilizzare procedure più elaborate. In questo ed in altri modelli che comprendevano variabili relative alla dieta, il fumo di sigarette ed il consumo di bevande alcoliche continuavano ad essere elementi pronostici significativi per l'AOP; il che indicava che i loro effetti non erano giustificati dalle differenze nella dieta tra i fumatori ed i consumatori di bevande alcoliche.

Questo studio presenta tre punti deboli<sup>16</sup>: i pazienti affetti da AOP non erano e non potevano essere definiti come casi «accidentali»; lo studio su campioni di casi e di controlli non si basava sulla popolazione in senso tradizionale e, inoltre, per motivi di ordine pratico, non si disponeva dei valori di colesterolo per i pazienti di confronto. Il tasso di mortalità a breve termine per l'AOP è tuttavia ridotto se paragonato a quello a breve termine per la coronaropatia, in cui la morte improvvisa può introdurre un elemento potenzialmente importante di distorsione nella selezione degli studi di campioni di casi e di controlli. Nell'analisi si tiene conto dei fattori di selezione per l'ospedalizzazione noti o presunti (ad es. l'età, il sesso, la condizione socio-economica rispecchiata nel livello di istruzione, il fumo di sigarette ed il consumo di bevande alcoliche). Per quanto riguarda i valori di colesterolo, anche se questi fossero stati disponibili, non sarebbero stati controllati nell'analisi, in quanto rappresentano una probabile via nella connessione casuale tra dieta e AOP. Ciononostante, poiché la possibilità di distorsione di se-

lezioni o di richiamo non può essere completamente eliminata in uno studio di questo tipo, i rapporti da noi rilevati devono essere valutati su altre popolazioni. Considerando invece gli aspetti positivi, questo studio è stato condotto utilizzando un questionario sulla frequenza alimentare impiegato in diversi studi e l'analisi è stata effettuata prendendo in considerazione nuovi sviluppi metodologici<sup>21-23</sup>.

I risultati del presente studio sostengono l'ipotesi secondo la quale una dieta ricca di acidi grassi saturi, colesterolo e proteine aumenta il rischio di sviluppare una malattia aterosclerotica, mentre una dieta ricca di acidi grassi polinsaturi e di fibre dietetiche riduce tale rischio. In effetto, le associazioni risultano compatibili con quelle previste in base alle equazioni di Keys<sup>14</sup>. Gli acidi grassi monoinsaturi all'interno di una dieta isocalorica non influiscono sostanzialmente sul rischio di sviluppare l'AOP. Tuttavia se vengono sostituiti agli acidi grassi saturi, avranno un effetto benefico eliminando gli effetti negativi dei grassi saturi.

È difficile indicare se le proteine, il colesterolo della dieta ed i grassi saturi abbiano degli effetti indipendenti o convergenti e se la confusione residuale sia parzialmente responsabile di una o più relazioni indicate in questo studio. Si noti comunque che il colesterolo della dieta si è dimostrato aterogeno negli esseri umani anche quando il colesterolo sierico totale si mantiene relativamente costante nell'analisi<sup>24</sup>.

Si è riscontrato che l'effetto apparentemente protettivo della vitamina C era indipendente dalla sua correlazione con le fibre all'interno della dieta. È stato ipotizzato che la vitamina C ed altri antiossidanti proteggano l'endotelio arterioso da eventuali lesioni<sup>25</sup> ed inibiscano l'incorporazione del colesterolo nei macrofagi nella tunica intima arteriosa<sup>26</sup>. I livelli ematici di vitamina C avevano una relazione inversa con il grado di occlusione arteriosa coronarica tra i pazienti valutati mediante angiografia<sup>27</sup>.

Con il termine olio di oliva si definisce l'olio ottenuto dal frutto dell'olivo (*Olea europaea* Sativa), fatta esclusione dell'olio ottenuto da processi di riesterificazione o dall'utilizzo di solventi e di qualsiasi miscela di oli di varia natura<sup>28</sup>. Secondo la Normativa Internazionale relativa all'olio di oliva, vergine e raffinato, la composizione a livello di acidi grassi (percentuale [mol/mol] di esteri di metile) viene definita nel seguente modo: acido oleico (56,0-83,0), acido palmitico (7,5-20,0), acido linoleico (3,5-20,0), acido stearico (0,5-3,5), acido palmitoleico (0,3-3,5), acido linolenico (0,0-1,5), acido miristico (0,0-0,05) ed altri acidi grassi in percentuali minime. L'olio di oliva è un elemento importante all'interno della dieta greca<sup>20</sup> e, più in generale, di quella mediterranea. I risultati del presente studio indicano che l'olio di oliva, la fonte principale di grassi monoinsaturi, occupa una posizione intermedia tra i grassi polinsaturi e saturi in rap-





porto all'aterosclerosi periferica. Ad ogni modo, considerato il fatto che l'olio di oliva sostituisce i grassi saturi nel cibo, una dieta ricca di olio di oliva dovrebbe essere più salutare rispetto a una dieta ricca di grassi saturi. In questo contesto, una dieta ricca di grassi polinsaturi dovrebbe essere la soluzione migliore. Tuttavia è opinione sempre più diffusa che l'assunzione abituale di grandi quantità di grassi polinsaturi non sia salutare, in quanto tali grassi favoriscono la carcinogenesi negli animali da laboratorio e possono produrre altri effetti indesiderabili per la salute<sup>29</sup>. Al contrario, la dieta mediterranea e in

particolare la dieta greca tradizionale sono presenti da lungo tempo e sono state associate ad alcuni tra i tassi di mortalità globale più bassi osservati tra ampie popolazioni umane<sup>15</sup>. I nostri risultati dimostrano che la dieta mediterranea tradizionale contribuisce a contenere i tassi di malattie cardiovascolari nell'Europa meridionale e sostengono l'ipotesi che le diete ricche di prodotti animali contenenti considerevoli quantità di grassi saturi e di colesterolo siano in parte responsabili degli alti tassi di malattia aterosclerotica riscontrati nelle popolazioni occidentali.





# GLI ACIDI GRASSI MONO-ENO NELLA PREVENZIONE DELLA DISLIPOPROTEINEMIA E DELL'ATEROSCLEROSI

RAFAEL CARMENA

**G**li studi condotti oltre 20 anni fa da Keys, Anderson, Grande<sup>1,2</sup> e da Hegsted et al.<sup>3</sup> hanno dimostrato che gli effetti del grasso della dieta sui livelli di colesterolo plasmatico nell'uomo dipendono dalla composizione di acidi grassi del grasso: i gliceridi degli acidi grassi saturi (GS) provocano un aumento del colesterolo sierico totale, mentre gli acidi grassi polinsaturi (GPI) lo riducono. Gli effetti degli acidi grassi mono-eno (GMI) sul colesterolo plasmatico totale erano considerati neutri, non diversi dagli effetti riscontrati mediante i carboidrati, quindi senza aumentare o diminuire i livelli di colesterolo totale. D'altra parte, la sostituzione isocalorica dei GMI con i grassi saturi ha diminuito il colesterolo sierico a causa dell'eliminazione dell'effetto di aumento del colesterolo causato dagli acidi grassi saturi. Keys et al.<sup>1</sup> hanno inoltre riportato che grammo per grammo, i grassi saturi presentano capacità di aumento del colesterolo sierico fino a due volte superiori rispetto alla capacità di diminuzione del colesterolo dei grassi polinsaturi; di conseguenza la sostituzione di grassi saturi nella dieta con acido linoleico ha provocato una maggiore riduzione dei livelli di colesterolo totale rispetto agli GMI, ai carboidrati o alle proteine. Sulla base di tali scoperte, nella dieta solitamente consigliata<sup>4,5</sup> per abbassare il colesterolo, un minimo del 10% del fabbisogno energetico proviene dai GPI.

Questo concetto globale ha iniziato tuttavia ad indebolirsi quando sono stati riesaminati gli effetti dei GMI sui lipidi e sulle lipoproteine del siero. Numerosi studi hanno enfatizzato l'importanza di diete ricche di GMI come metodo per ridurre l'apporto di grassi saturi e per abbassare i livelli di colesterolo delle lipoproteine a bassa densità (LDL). Grundy<sup>6</sup> ha dimostrato che le diete ricche di GMI (acido oleico, C18:1 n-9) provocano una riduzione dei livelli di colesterolo LDL allo stesso modo delle diete ricche di carboidrati e povere di grassi, ma senza abbassare il colesterolo delle lipoproteine ad elevata densità (HDL) od alzare i valori dei trigliceridi del siero. Inoltre, nel decennio scorso, alcuni ricercatori hanno segnalato che l'aumento dell'apporto di acido linoleico (C18:2 n-6) nella dieta comporta un abbassamento del colesterolo HDL<sup>7</sup>, ma ciò non si

verifica nel caso in cui vengano utilizzate diete ricche di acido oleico<sup>8,9</sup>. Tuttavia, le notevoli differenze relative alla quantità globale di grassi e alle condizioni di studio hanno reso difficoltosa l'interpretazione dei dati.

Considerando una prospettiva diversa, studi recenti condotti su animali di laboratorio<sup>10</sup> hanno mostrato che le diete ricche di acido oleico generano particelle di LDL altamente resistenti alle modifiche ossidative che potrebbero rallentare la progressione dell'aterosclerosi.

## GLI ACIDI GRASSI MONO-ENO (GMI) DELLA DIETA E LE LIPOPROTEINE DEL SIERO

I livelli elevati di colesterolo LDL e i livelli ridotti di colesterolo HDL sono stati associati indipendentemente ad un aumento del rischio di cardiopatia coronaria (CC) prematura nell'uomo<sup>11</sup>. Esiste un consenso quasi unanime sul fatto che la concentrazione di LDL nel siero diminuisce quando nella dieta gli GS vengono sostituiti con gli GPI. Come precedentemente indicato, numerosi studi hanno inoltre dimostrato che le diete ricche di GPI diminuiscono i livelli di HDL<sup>7,9</sup>. Poiché le HDL possono costituire una protezione contro la CC, risulta evidente che le diete scelte per abbassare il colesterolo sierico totale non devono diminuire le HDL. I risultati ottenuti dal Seven Countries Study<sup>12</sup> hanno dimostrato che la dieta cretese associava un apporto ridotto di GS ad un apporto elevato di grassi a causa dell'abbondante uso di GMI sotto forma di olio di oliva. L'incidenza di CC nei cretesi era inferiore rispetto a quella prevista, considerando il loro consumo totale di grassi ed i livelli di colesterolo sierico, e ciò non poteva essere spiegato da altri fattori di rischio per la CC. I livelli di colesterolo HDL, tuttavia, non sono stati studiati e, recentemente, diversi ricercatori hanno esaminato la possibilità che nella dieta la sostituzione degli acidi grassi saturi con quelli monoin saturi possa abbassare i livelli di colesterolo sierico totale, senza modificare i livelli di HDL.

Schlierf et al.<sup>13</sup> sono stati tra i primi a studiare gli effetti di una dieta ricca di GPI (olio di mais) e di una dieta ricca di olio di oliva sui livelli di colesterolo HDL nell'uomo. Confrontando la dieta di controllo con quella di olio di oliva, è





stata osservata una diminuzione del 17% dei livelli di colesterolo HDL, così come una diminuzione nel colesterolo HDL durante i periodi di consumo di olio di oliva e di mais, senza alcuna modifica delle Apo AI e AII.

Mattson e Grundy<sup>8</sup> hanno confrontato gli effetti sulle lipoproteine del siero degli acidi GMI (oleico) e GPI (linoleico) come sostituti degli acidi saturi (palmitico), amministrati nelle diete di prescrizione liquide. L'efficacia di entrambi gli acidi grassi insaturi nella riduzione del colesterolo sierico totale e del colesterolo LDL. L'apporto elevato di acido ha abbassato il colesterolo HDL, mentre questa risposta si è verificata con minore frequenza quando i pazienti assumevano elevate quantità di acido oleico. In un altro studio, Grundy<sup>6</sup> ha dimostrato che una dieta liquida ricca di GMI riduceva il colesterolo sierico totale e il colesterolo LDL allo stesso modo di una dieta povera di grassi e ricca di carboidrati. I livelli di colesterolo sierico HDL venivano ridotti con una dieta povera di grassi, ma non venivano modificati con una dieta ricca di GMI.

Tali esperimenti sono stati soggetti a critiche perché sono state utilizzate diete di prescrizione e le ricerche sono state condotte su un gruppo misto di volontari sani e pazienti iperlipemici. Tuttavia, Mensink e Katan<sup>14</sup> hanno ottenuto risultati simili in volontari sani, quando hanno confrontato gli effetti sui lipidi del siero di una dieta naturale ricca di olio di oliva rispetto ad una dieta ricca di carboidrati complessi e povera di grassi. La dieta ricca di olio di oliva, che associava un apporto elevato di grassi totali ad un apporto ridotto di grassi saturi, provocava una diminuzione specifica del colesterolo non-HDL senza modificare il colesterolo HDL. La dieta ricca di carboidrati complessi ha causato la riduzione del colesterolo totale e del colesterolo HDL. In un esperimento più recente, gli stessi autori<sup>15</sup> hanno utilizzato quantità minori (inferiori al 13% dell'apporto energetico totale) di GPI e non hanno riscontrato differenze tra le diete ricche di grassi monoinsaturi e quelle ricche di grassi polinsaturi: entrambe hanno abbassato il livello di colesterolo LDL e hanno avuto lo stesso effetto sul colesterolo HDL.

Quest'ultimo punto si è rivelato particolarmente importante da quando un certo numero di laboratori hanno suggerito che i GPI nella dieta riducono il colesterolo sierico HDL. In molti di questi studi sono state utilizzate notevoli quantità di acido linoleico nella dieta. Nella relazione di Mensink e Katan<sup>15</sup> la quantità di acido linoleico utilizzato nella dieta si avvicinava alla quantità consumata dalla popolazione in generale. Sulla stessa linea, Iacono et al.<sup>16</sup> hanno recentemente dimostrato che una dieta contenente il 3,8 o il 10,8% di acido linoleico non diminuiva i valori di colesterolo sierico HDL. Un importante aspetto dello studio era che le quantità di GS e GMI venivano mantenute costanti. Jacotot et al.<sup>17</sup> hanno riportato che il consumo da parte di soggetti sani di diete naturali contenenti 40 g/die di olio di oliva –che, secondo Keys<sup>12</sup>, corrisponde alla quantità abitualmente consumata a Creta– è associato ad un aumento del livello di colesterolo HDL, ad un aumento del catabolismo LDL da

TABELLA 1

|       | Maschi (N = 66) |         |          | Femmine (N = 43) |         |          |
|-------|-----------------|---------|----------|------------------|---------|----------|
|       | O. S. G.        | O. O.   |          | O. S. G.         | O. O.   |          |
| CT    | 186+38          | 201+37  | p. 0,005 | 212+56           | 227+52  | NS       |
| C LDL | 118+37          | 123+36  | NS       | 118+46           | 116+44  | NS       |
| C HDL | 47+11           | 55+12   | p. 0,001 | 61+13            | 76+14   | p. 0,01  |
| TG    | 83+38           | 79+36   | NS       | 72+27            | 65+17   | NS       |
| I. A. | 4,1+1,1         | 3,8+1,3 | p. 0,001 | 3,6+1,1          | 3,3+0,9 | p. 0,001 |

Note: O.O. = Periodo di consumo di olio di oliva. O.S.G. = Periodo di consumo di olio di semi di girasole. CT = Colesterolo totale. TG = Trigliceridi. I. A. = Indice Aterogeno (CT/C HDL). I valori sono espressi in mg/dl. Per convertire i valori in mmol/l moltiplicare il colesterolo per 0,025 e i trigliceridi per 0,01.

parte di fibroblasti coltivati ed un'eliminazione accelerata del colesterolo cellulare libero da parte delle HDL.

In uno studio di collaborazione condotto simultaneamente in comunità religiose chiuse situate a Valencia e Madrid abbiamo confrontato gli effetti di diete naturali contenenti 40 g/die di olio di oliva o di olio di semi di girasole sulle lipoproteine ed apoproteine del siero. È stato pubblicato un resoconto dettagliato dello studio<sup>18</sup>. Nel gruppo maschile, il 43% del fabbisogno energetico giornaliero era derivato da carboidrati, il 37% da grassi, il 16% da proteine e il 4% da alcol, con un apporto giornaliero di 400 mg di colesterolo e di 25 g di fibre. Nel gruppo femminile, le relative percentuali corrispondevano rispettivamente al 48, 38 e 14%. Ciascun periodo di regime dietetico è durato 3 mesi.

Parte dei risultati sono stati sintetizzati nella tabella 1.

Come è possibile osservare, nei maschi i livelli di colesterolo totale durante il periodo di consumo di olio di oliva erano notevolmente superiori rispetto a quelli registrati durante il periodo di consumo di olio di semi di girasole. Nel gruppo femminile, il colesterolo totale medio durante il periodo di consumo di olio di oliva era superiore di 15 mg rispetto al periodo di consumo di olio di semi di girasole, ma questa differenza non era statisticamente significativa. I livelli di colesterolo HDL erano notevolmente superiori durante il periodo di consumo di olio di oliva in entrambi i gruppi, aumentando del 17% negli uomini e del 24% nelle donne. I livelli di colesterolo LDL non presentavano notevoli differenze in alcun gruppo quando i soggetti passavano dal consumo di olio di semi di girasole a quello di olio di oliva. Di conseguenza, l'aumento del colesterolo totale osservato in entrambi i gruppi durante il periodo di consumo di olio di oliva poteva essere spiegato dall'aumento del colesterolo HDL.

I livelli di trigliceridi del siero non hanno presentato notevoli differenze quando i soggetti sono passati dal consumo di olio di semi di girasole a quello di olio di oliva. L'indice aterogenico (CT/C HDL) ha presentato una riduzione del 7% negli uomini e dell'8% nel gruppo femminile durante il periodo di consumo di olio di oliva, rivelando differenze statisticamente significative.





In conclusione, assumendo le quantità utilizzate nel nostro studio (14% del contenuto calorico giornaliero nel gruppo maschile e 18% in quello femminile), la sostituzione isocalorica di GPI (olio di semi di girasole) con GMI (olio di oliva) era accompagnata da un notevole aumento del colesterolo HDL in entrambi i gruppi. Non abbiamo osservato alcuna differenza nei livelli di colesterolo LDL tra il periodo di dieta ricca di olio di oliva e quella ricca di olio di semi di girasole.

Recentemente è stato pubblicato uno studio<sup>19</sup> che mette a confronto la dieta di fase I dell'A.H.A. con una dieta ricca di grassi monoinsaturi. La dieta dell'A.H.A. è stata arricchita (18% delle calorie giornaliere) di GMI (il 36% delle calorie totali proveniva dai grassi: 18% di GMI, 10% di GS e 10% di GPI) ed è stata confrontata con la dieta regolare dell'A.H.A. (il 30% delle calorie totali proveniva dai grassi, ad una percentuale del 10% per ciascun tipo). Entrambi i gruppi di pazienti hanno rivelato riduzioni parallele del colesterolo sierico LDL e né i livelli di trigliceridi, né le concentrazioni di colesterolo HDL hanno subito modifiche significative con qualsiasi dieta. Gli autori hanno concluso che l'arricchimento della dieta con grassi monoinsaturi non altera gli effetti benefici della dieta sulle concentrazioni di lipidi del siero.

#### CONFRONTO TRA LA CONFIGURAZIONE CIS E TRANS DEGLI ACIDI GRASSI MONO-ENO

L'idrogenazione (l'aggiunzione di atomi di idrogeno a legami doppi) di oli vegetali ricchi di acido linoleico produce acidi grassi mono-eno (acido oleico e acido elaidinico) e acido stearico, un GS che non presenta legami doppi. L'acido oleico, il principale GMI che si forma naturalmente, presenta un legame doppio della configurazione *cis*, cioè i due atomi di idrogeno collegati al legame doppio si trovano sullo stesso lato. D'altra parte, l'acido elaidinico è *trans* C18:1 (gli atomi di idrogeno si trovano sui lati opposti del legame doppio) ed è una molecola rigida, la cui struttura è simile a quella di un acido grasso saturo<sup>20</sup>.

In una relazione recente Mensink e Katan<sup>21</sup> hanno dimostrato che le diete arricchite di acido elaidinico erano ipercolesterolemiche rispetto alle diete ricche di acido oleico. L'effetto degli acidi grassi *trans* sui fattori di rischio per le lipoproteine del siero era sfavorevole allo stesso modo degli GS che aumentano il colesterolo, poiché non soltanto hanno aumentato il colesterolo LDL ma hanno anche abbassato i livelli di colesterolo HDL.

Tali scoperte non sono concordi con gli studi precedentemente condotti da Anderson et al.<sup>22</sup> e da Mattson et al.<sup>23</sup>. In una relazione del 1985 effettuata dal FASEB e citata da Reeves<sup>24</sup>, la quale riesaminava gli effetti sulla salute degli acidi grassi *trans* nelle diete, è stato concluso che «gli acidi grassi *trans* consumati sotto forma di olio vegetale idrogenato sembrano avere sugli esseri umani gli stessi effetti dell'acido oleico per quanto riguarda le proprietà colesterolemiche». Come è stato suggerito, lo studio di Mensink e

Katan dimostra che una dieta ricca di acido elaidinico aumenta il colesterolo LDL e riduce il colesterolo HDL, ma la relativa interpretazione deve comunque essere effettuata con cautela<sup>24</sup>. Il livello di acidi grassi *trans* utilizzato da tali autori era circa quattro volte superiore rispetto al livello tipico considerato nella dieta occidentale. Come è stato sottolineato da Grundy<sup>20</sup>, poiché gli acidi grassi *trans* rappresentano solamente il 3% dell'apporto energetico totale nella dieta americana, è lecito chiedersi se tali scoperte abbiano una qualche importanza pratica. Nonostante siano necessarie ulteriori ricerche, per il momento sarebbe opportuno che i pazienti soggetti a rischio di aterosclerosi evitassero un apporto elevato di acidi grassi *trans*.

#### OSSIDAZIONE DELLE LIPOPROTEINE E DEGLI ACIDI GRASSI MONO-ENO DELLA DIETA

È stato riportato che la modifica ossidativa delle LDL rende la forma delle stesse LDL più aterogenica e che tali modifiche possono verificarsi *in vivo*<sup>26</sup>. La predisposizione delle LDL all'ossidazione sembra dipendere dall'abbondanza di acidi grassi polinsaturi nella particella: durante l'ossidazione, le concentrazioni di acido linoleico e arachidonico (C20:4) diminuiscono e numerose specie di aldeidi risultano individuabili, producendo una coniugazione di lipidi-proteine che sembra essere di importanza fondamentale per il riconoscimento della particella da parte del recettore di LDL di acetil<sup>27</sup>. Le LDL ossidate rivelano una maggiore predisposizione ad essere assorbite dai macrofagi coltivati, che in seguito vengono trasformati in cellule schiumose, e cioè le tipiche cellule della stria alifatica.

Parthasarathy et al.<sup>10</sup>, conducendo studi *in vivo* su conigli, hanno dimostrato che l'inibizione dell'ossidazione delle LDL rallenta la progressione delle lesioni aterosclerotiche. I conigli venivano nutriti sia con Trisun 80 (una variante dell'olio di semi di girasole contenente oltre l'80% di acido oleico e solamente l'8% di acido linoleico) sia con olio di semi di girasole tradizionale, contenente solamente il 20% di acido oleico e il 67% di acido linoleico. Le LDL isolate dal plasma degli animali si nutrivano di Trisun 80 e quindi presentavano un alto contenuto di acido oleico, risultando estremamente resistenti alle modifiche ossidative.

Risultati recenti ottenuti da uno studio relativo al ruolo degli GMI sulle lipoproteine plasmatiche e condotto in Israele su una popolazione libera<sup>28</sup> mostrano che durante i periodi in cui la dieta è ricca di acido oleico, le particelle di LDL erano meno soggette a modifiche ossidative, mentre le diete ricche di GPI hanno comportato una maggiore perossidazione dei lipidi.

In conclusione, riducendo il contenuto di GPI delle LDL e aumentando i GMI, sembra ridursi la predisposizione di tali particelle all'ossidazione. Per stabilire se le diete ricche di acido oleico siano in grado di rallentare la progressione dell'aterosclerosi mediante la creazione di LDL resistenti alle modifiche ossidative sono necessari ulteriori studi.





# REGOLAZIONE DELLA CONCENTRAZIONE E DELLA DISTRIBUZIONE DEI LIPIDI NEL PLASMA SANGUIGNO

RONALD MENSINK

**N**el duodeno, i trigliceridi della dieta si riducono in piccole particelle per rendere possibile la digestione grazie all'aiuto dei sali biliari e di piccole quantità di acidi grassi e di monogliceridi. L'enzima pancreatico lipasa può così idrolizzare i trigliceridi in monogliceridi e digliceridi, acidi grassi e glicerol. L'emulsione dei lipidi così formata può attraversare la tunica mucosa delle cellule intestinali. Dentro la cellula continua l'idrolisi e si formano nuovi trigliceridi grazie ad un processo di re-esterificazione degli acidi grassi con glicerol. I lipidi penetrano nella linfa sotto forma di chilomicroni e, finalmente, nella circolazione sanguigna.

I trigliceridi e le sostanze liposolubili, come il colesterolo e i fosfolipidi, sono insolubili in acqua. Al fine di facilitare il loro trasporto, la maggior parte dei lipidi presenti nel sangue vengono incapsulati dalle proteine idrosolubili, le apoproteine. Queste sostanze complesse sono chiamate lipoproteine e sono costituite da un nucleo idrofobo e da un schermo idrofilo.

Esistono molti tipi di lipoproteine. Nei soggetti sani, i chilomicroni ricchi di trigliceridi si possono trovare esclusivamente dopo un pasto. Le altre lipoproteine importanti sono le lipoproteine a densità molto bassa (VLDL), le lipoproteine a bassa densità (LDL) e quelle ad alta densità (HDL). Le VLDL, secrete principalmente dal fegato, sono anch'esse ricche di trigliceridi. Le LDL e le HDL sono quelle che trasportano la maggior parte del colesterolo del sangue: le LDL ne trasportano circa il 60-70% e le HDL il 20-30%. Le LDL possono essere formate dal VLDL e le HDL dai restanti chilomicroni, ma è il fegato, probabilmente, a secernere anche vescicole naturali.

Numerosi studi a largo raggio hanno dimostrato che il rischio di cardiopatia coronarica è in relazione diretta con i livelli di colesterolo LDL ed in relazione inversa con quelli di colesterolo HDL. Anche i livelli di trigliceridi possono associarsi alla cardiopatia coronarica. Adottando contromisure basate su una più corretta alimentazione si possono modificare i livelli dei trigliceridi e del colesterolo trasportati dalle lipoproteine e per questo, una dieta

prudente è importante per ridurre il rischio di cardiopatie coronariche.

I grassi costituiscono un fattore importante per la determinazione dei livelli serici dei lipidi e del colesterolo trasportato dalle lipoproteine. Un acido grasso è ipercolesterolemico quando, sostituendo i carboidrati della dieta con una quantità isocalorica degli stessi acidi, aumenta il colesterolo serico totale.

La dieta contiene tre classi differenti di acidi grassi: gli acidi grassi saturi, che non presentano doppi legami, i monoinsaturi, che presentano un doppio legame, ed i polinsaturi, che presentano almeno due doppi legami.

## EFFETTI DEGLI ACIDI GRASSI DELLA DIETA SUL COLESTEROLO SERICO TOTALE E SUL COLESTEROLO LDL

Gli acidi grassi saturi incrementano i livelli di colesterolo serico totale e di colesterolo LDL. In pratica, gli acidi laurico, miristico e palmitico –acidi grassi saturi– contengono rispettivamente 12, 14 e 16 atomi di carbonio– elevano i livelli di colesterolo serico totale e del colesterolo LDL nel confronto con quantità isocaloriche di carboidrati. D'altra parte, gli acidi grassi saturi con meno di 12 o con 18 atomi di carbonio –l'acido stearico– non influenzano il livello serico di colesterolo.

I due principali acidi grassi insaturi contenuti in una dieta sono l'acido oleico e l'acido linoleico. Secondo gli studi condotti negli anni '50 e negli anni '60 dal gruppo guidato dal professor Keys e dal professor Hegsted, l'acido linoleico è superiore all'acido oleico in ciò che riguarda la diminuzione del colesterolo serico totale. Diversi studi condotti recentemente non hanno però potuto confermare questi risultati: si è infatti dimostrato che l'acido oleico e l'acido linoleico hanno le stesse proprietà ipocolesterolemiche. Solo poco tempo fa sono state pubblicate delle meta-analisi di 27 prove, secondo le quali l'acido linoleico risulta essere più ipocolesterolemizzante dell'acido oleico. La differenza tra i due è tuttavia molto minore di quella osservata negli studi precedenti. Studi individuali hanno indicato che l'acido oleico e l'acido





linoleico producono gli stessi effetti sui livelli serici di colesterolo totale e di colesterolo LDL, sempre che l'ingestione di acido linoleico rientri entro certi limiti considerati normali.

#### **EFFETTI DELLA DIETA SUL COLESTEROLO HDL**

È stato segnalato che parte dell'effetto riduttore dell'acido linoleico sul colesterolo sia dovuto alla diminuzione dei livelli di colesterolo HDL. Di fatto, numerosi studi hanno dimostrato che consumi elevati di acido linoleico hanno ridotto i livelli di colesterolo HDL relativo agli acidi grassi saturi e monoinsaturi. Anche la sostituzione dei carboidrati della dieta con acido oleico provoca un incremento del colesterolo HDL.

#### **EFFETTI DELLA DIETA**

##### **SUI LIVELLI SERICI DI TRIGLICERIDI**

La sostituzione dei carboidrati della dieta con olio di oliva porta ad una riduzione dei trigliceridi del siero. L'acido oleico e linoleico producono effetti simili sul livello serico di trigliceridi.

#### **ARTERIOSCLEROSI: OSSIDAZIONE**

##### **DEI GRASSI E CARDIOPATIA CORONARICA**

Gli acidi grassi polinsaturi si ossidano con maggiore facilità di quelli monoinsaturi. L'ossidazione non avviene solo durante l'elaborazione degli oli ma anche all'interno dell'organismo umano. Si è argomentato che la LDL ossidata è molto aterogena. La LDL naturale attraversa le cellule endoteliali e può essere ossidata in un secondo tempo all'interno delle arterie. Una volta ossidata, viene prontamente captata dai macrofagi i quali presiedono

alla formazione di cellule spumose ed, infine, alla formazione delle striature di grasso. La LDL modificata svolge inoltre un'attività chemiotattica e possiede proprietà citotossiche, che aumentano la velocità di formazione delle striature di grasso.

Sebbene si sia dimostrato sperimentalmente, mediante studi compiuti sugli animali, il ruolo della perossidazione lipidica nella patogenia dell'arteriosclerosi, le informazioni che derivano da studi compiuti sull'uomo erano, fino a poco tempo fa, scarse. Studi recenti hanno dimostrato una relazione diretta tra gli autoanticorpi agenti contro la LDL modificata e la progressione dell'arteriosclerosi carotidea. Un altro studio ha osservato che l'intensità dell'arteriosclerosi coronarica è in relazione diretta con la sensibilità all'ossidazione della LDL in un sistema in vitro.

La composizione degli acidi grassi delle particelle di LDL è fortemente determinata dalla composizione degli acidi grassi presenti nella dieta. Pertanto, le diete ricche di acido linoleico danno luogo a livelli elevati di acido linoleico nella frazione colesterolester della LDL, e le diete ricche di acido oleico generano livelli elevati dello stesso acido oleico. Non è quindi sorprendente che le particelle LDL nei soggetti che dispongono di una dieta ricca di acido linoleico siano più propense all'ossidazione che le stesse particelle presenti nei soggetti che fanno uso di una dieta ricca di acido oleico. Inoltre si è messo in luce che la degradazione delle LDL, provocata dai macrofagi del topo dopo le sue modificazioni date dalle cellule endoteliali dei conigli, è molto più pronunciata nelle diete contenenti acido linoleico che in quelle contenenti acido oleico.





# NUTRIZIONE E FRITTURA DEGLI ALIMENTI

GREGORIO VARELA

**U**n fatto importante circa l'ingestione dei grassi in Spagna, ed in generale nei paesi mediterranei, che poche volte viene considerato, è l'elevata percentuale che i denominati «grassi culinari» apportano alla totalità dei grassi. Come è noto, l'ingestione dei grassi è costituita da due componenti fondamentali, quelli contenuti negli alimenti, e quelli apportati dai grassi culinari con cui quest'ultimi si preparano. In Spagna, ed in generale negli altri paesi dell'area mediterranea, circa il 50% del totale della ingestione di grassi proviene dai grassi culinari, elemento positivo dato che offre molte possibilità di manipolazione della ingestione dei lipidi, a differenza di ciò che accade negli altri paesi dove il consumo dei grassi culinari è molto minore. Visto questo fatto, ci domandiamo: come si consumano questi grassi culinari? Abbiamo dedicato una parte importante dei nostri studi cercando di dare una risposta a questa domanda. Come principio, ricordiamo che solamente una piccola parte di questi grassi si consumano a crudo nel condimento degli alimenti, e che la maggioranza viene utilizzata principalmente nella frittura.

Come già detto, questa tecnica culinaria originaria dei paesi mediterranei, che è una delle poche caratteristiche comuni a tutti questi paesi, sino a poco tempo fa non godeva di troppo prestigio. Tuttavia, e soprattutto a causa degli studi realizzati in diversi laboratori, tra cui il nostro, si è avuto un cambiamento profondo in questo senso che ha fatto in modo che, dal venir giudicata come una tecnica poco conveniente, oggi si è convertita in una delle più diffuse nei paesi e per alimenti in cui, sino a poco tempo fa, non era popolare.

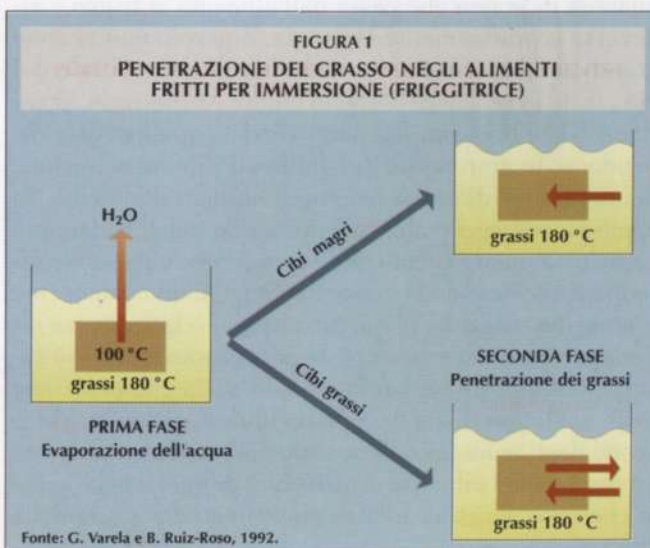
Questa espansione si deve in gran parte alla profonda conoscenza del fenomeno della penetrazione dei grassi negli alimenti fritti, fatto che dimostra che, quando il processo si realizza correttamente, tenendo in particolare considerazione l'adeguamento della temperatura e il tempo di frittura e la relazione superficie/volume di alimento, dei grassi/alimento, si forma nell'alimento una crosta periferica che impedisce ai grassi riscaldati di penetrare all'interno della massa alimentare. L'olio di oliva risulta particolarmente idoneo per questo tipo di frittura. È difficile riassumere le benefiche conseguenze pratiche che ne derivano per l'uomo ma, in generale, possiamo dire che, precisamente grazie al formarsi della crosta, il tempo di azione dei grassi riscaldati all'interno degli ali-

menti è molto ridotto e perciò la perdita di valore nutritivo degli alimenti fritti è molto inferiore a ciò che avviene negli altri processi culinari. È inoltre minore la quantità di grassi che ingeriamo in relazione a quella che consumiamo con altri metodi culinari.

Probabilmente però il fatto più importante circa le possibilità di frittura degli alimenti, è che ci è permesso di manipolare in certo modo l'ingestione lipidica.

Circa la cinetica della penetrazione dei grassi negli alimenti è interessante segnalare il suo distinto comportamento, secondo si tratti di frittura di alimenti magri o grassi. Nella figura 1, si rappresenta il processo di penetrazione dei grassi culinari nei due tipi di alimenti. In entrambi i casi, è necessario che nella prima fase, e cioè prima che i grassi riscaldati penetrino nell'alimento, sia fatta fuoriuscire da esso per evaporazione una significativa quantità d'acqua, mentre nel frattempo la temperatura all'interno degli alimenti si mantiene praticamente costante a 100°C.

Una volta che l'acqua è evaporata, i grassi cominciano a penetrare all'interno degli alimenti e questa penetrazione varia molto secondo gli alimenti (magri o grassi), come si osserva nel grafico. Nel primo caso, i grassi del bagno penetrano nell'alimento e, di conseguenza, questo si arricchisce di grasso, e logicamente la composizione del grasso dell'alimento fritto sarà praticamente la stessa che avevano i grassi culinari (tabella 1).





**TABELLA 1**  
CAMBIAMENTI NELLA COMPOSIZIONE  
DEI GRASSI DOVUTI ALLA FRITTURA

|               | Cibi magri<br>Patate |                   | Cibi grassi<br>Sardine |                   |                   |
|---------------|----------------------|-------------------|------------------------|-------------------|-------------------|
|               | Crudo                | Fritto<br>OO      | Crudo                  | Fritto<br>OO      | Fritto<br>SFO     |
| Grassi totali | 0,16                 | 16,5 <sup>a</sup> | 20,2                   | 20,3              | 20,2              |
| GS            | 23,1                 | 13,2 <sup>a</sup> | 42,4                   | 30,6 <sup>a</sup> | 26,4 <sup>a</sup> |
| GMI           | 3,1                  | 78,2 <sup>a</sup> | 29,5                   | 46,0 <sup>a</sup> | 32,8              |
| GPI (totali)  | 73,1                 | 8,4 <sup>a</sup>  | 26,6                   | 23,1              | 33,6 <sup>a</sup> |
| n - 6         |                      |                   | 4,9                    | 6,6               | 26,2 <sup>a</sup> |
| n - 3         |                      |                   | 21,3                   | 16,5              | 7,0 <sup>a</sup>  |

I grassi totali sono espressi in g/100 g di cibo e le famiglie di acidi grassi sono espresse in g/100 g di grasso; OO = olio di oliva; SFO = olio di semi di girasole  
<sup>a</sup>Significativo se paragonato al crudo (p < 0,05)

Fonte: G. Varela, M. Pérez e B. Ruiz-Roso, 1990.

**TABELLA 2**  
CAMBIAMENTI NELLA COMPOSIZIONE LIPIDICA DEL MANZO  
MAGRO E GRASSO FRITTO IN OLIO DI OLIVA

|                             | OO   | Manzo |                         |        |                         |
|-----------------------------|------|-------|-------------------------|--------|-------------------------|
|                             |      | Magro |                         | Grasso |                         |
|                             |      | Crudo | 1 <sup>a</sup> frittura | Crudo  | 1 <sup>a</sup> frittura |
| Grassi totali (g/100 cibo)  | 100  | 3,1   | 6,4 <sup>a</sup>        | 41,0   | 40,8                    |
| GS                          | 15,7 | 41,2  | 28,6 <sup>a</sup>       | 43,8   | 42,0 <sup>a</sup>       |
| GMI                         | 74,4 | 43,2  | 61,5 <sup>a</sup>       | 49,5   | 52,0 <sup>a</sup>       |
| GPI (g/100 g grassi totali) | 9,7  | 16,6  | 9,6 <sup>a</sup>        | 2,3    | 2,0 <sup>a</sup>        |

I grassi totali sono espressi in g/100 g di cibo e le famiglie di acidi grassi sono espresse in g/100 g di grasso; OO = olio di oliva  
<sup>a</sup>Significativo se paragonato al crudo (p < 0,05)

Fonte: G. Varela e B. Ruiz-Roso, 1992.

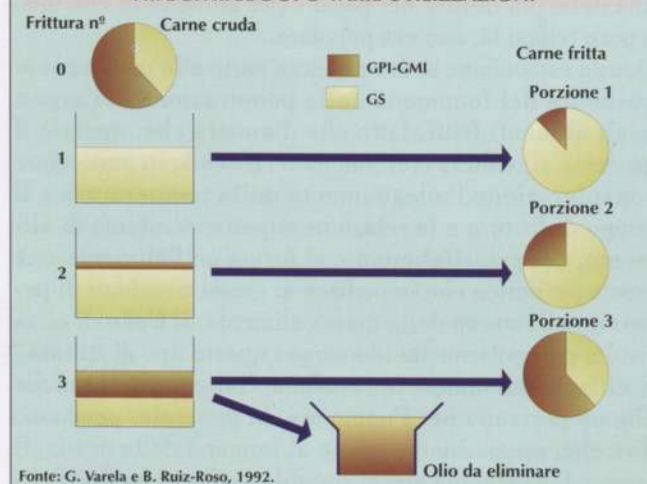
Il problema è molto più complesso nel caso di alimenti grassi: normalmente, dal punto di vista quantitativo, la quantità di grasso che passa dall'alimento al bagno e viceversa è praticamente la stessa, e perciò non vi sono grandi cambiamenti nella quantità di grasso totale del cibo fritto in relazione a quello crudo. Al contrario, si verificano cambiamenti dal punto di vista qualitativo, e dipendono, in gran parte, dai gradienti di concentrazione dei distinti acidi grassi nei grassi culinari e nel cibo. In maniera molto generale, ed a prescindere dall'andare più a fondo su un argomento tanto complesso, è possibile affermare che quando la concentrazione di un componente è in media maggiore che in un'altro, vi è la tendenza all'adeguamento di entrambe le concentrazioni, e ciò lascia presupporre un cambiamento nella composizione degli acidi grassi, sia dei grassi culinari, che si arricchiscono degli acidi grassi che sono passati da un alimento ad essi, sia nel cibo che si arricchirà di quegli acidi grassi che sono penetrati in esso provenienti dai grassi della frittura.

Un esempio di interesse pratico può essere quello che si verifica con la carne. Friggendo questo alimento, i cambiamenti nella composizione lipidica, come abbiamo detto, variano dal punto di vista sia quantitativo sia qualitativo, secondo si frigga carne magra o grassa. Nella tabella 2 si rappresenta quello che succede nella frittura della carne magra in olio d'oliva: si osserva che, come era da prevedere, si incrementa la quantità totale di grasso. Per quanto riguarda la sua qualità, diminuisce fortemente la proporzione di GS, che passano al bagno di frittura, mentre si incrementano i GMI e diminuiscono i GPI.

Nel caso della carne grassa, i cambiamenti quantitativi non sono significativi, in virtù del fatto che praticamente entra lo stesso grasso che esce, ed i cambiamenti nelle famiglie degli acidi grassi sono in accordo con quelli dei gradienti di concentrazione: diminuiscono gli GS, ed aumentano i GMI e al contrario non vi sono variazioni nei GPI, giacché le concentrazioni di questi acidi nella carne e nell'olio sono molto simili.

Arrivati a questo punto possiamo domandarci se l'effetto dei grassi non sarà lo stesso se si ingerisce dentro o fuori la carne. Però non succede così: ricordiamo che quando si friggono i cibi, gli oli, generalmente, non vengono utilizzati una sola volta, ma che lo stesso olio viene usato varie volte per friggere nuove porzioni dell'alimento. Ciononostante giunge un momento in cui l'olio proveniente da ripetute frittture non è più utilizzabile e deve essere eliminato, per cui non si ingerisce. La quantità di quest'olio eliminata può essere notevole, dipendendo, tra gli altri fattori, dalla composizione dei grassi e da quella del cibo, e dalla stabilità del grasso culinario utilizzato, per cui può essere significativo a livello pratico per quanto riguarda l'ingestione lipidica. È difficile stimare la quantità d'olio che si elimina per questa ragione, ma, in generale si calcola all'incirca in un 20%. Però è molto importante considerare che quest'olio che eliminiamo non ha

**FIGURA 2**  
QUANTITÀ E QUALITÀ DEI GRASSI CONTENUTI IN UNA  
FRIGGITRICE DOPO VARIE UTILIZZAZIONI





la stessa composizione di quello crudo, ma è arricchito, nel caso della carne, da acidi saturi, cosa che in termini pratici significa che abbiamo diminuito, in primo luogo, l'ingestione lipidica totale e contemporaneamente, nell'olio che eliminiamo, eliminiamo composti negativi, come ad esempio le AGS. Dall'altro lato la carne migliora sostanzialmente la sua composizione grassa a causa degli acidi grassi che penetrano provenienti dagli alimenti e sono molto favorevoli, come è il caso dei GMI o GPI, dipendendo dagli oli utilizzati.

Uno schema dei cambiamenti che avvengono nell'olio d'oliva utilizzato nella frittura ripetuta di carne grassa, è indicato nella figura 2. Si osserva che nelle frittture successive nello stesso olio, di varie porzioni di carne approssimativamente con la stessa composizione grassa, si

aumenta lentamente il contenuto dei GS nell'olio, sino ad arrivare alla frittura 20, l'incremento cessa e nelle successive frittture si stabilizza la concentrazione di GS. Questo comportamento ci indica che nelle successive frittture l'olio si arricchisce di GS sino al punto in cui, non esistendo praticamente differenze tra l'alimento ed il bagno, la composizione dell'olio si stabilizza. Per la stessa ragione esiste un abbassamento marcato di GMI ed uno più lento di GPI.

La conclusione di questa revisione fu quella di mettere in evidenza, da un lato, le difficoltà di collegare in generale l'ingestione di grassi alle malattie degenerative e, dall'altro, come attraverso la tecnica della frittura correttamente realizzata, sia possibile manipolare positivamente questa ingestione.





# LA DIETA MEDITERRANEA:

## L'USO DELL'OLIO D'OLIVA

### NELLA DIETA DEI DIABETICI

ABHIMANYU GARG

**L**a terapia dietetica costituisce la base del trattamento dei pazienti affetti da diabete mellito. Scopo della dieta è normalizzare le diverse alterazioni del metabolismo intermedio nei pazienti affetti da diabete mellito, soprattutto l'iperglicemia e le iperlipemie. Altro importante obiettivo della terapia dietetica è la prevenzione delle complicazioni a lungo termine del diabete, e cioè disturbi vascolari di natura aterosclerotica, ivi comprese le cardiopatie coronariche (CHD), la nefropatia diabetica, la retinopatia diabetica e la neuropatia diabetica. In alcuni pazienti affetti da diabete mellito non insulino-dipendente (NIDDM o diabete mellito tipo II), la dieta può rivelarsi l'unica terapia praticabile, mentre per altri pazienti possono rendersi necessari, oltre alla terapia dietetica, farmaci ipoglicemizzanti per via orale o l'insulina.

La terapia dietetica riveste pure notevole importanza nel trattamento dei pazienti affetti da diabete mellito insulino-dipendente (IDDM o diabete mellito tipo I) e dei pazienti che rientrano in altre categorie di diabete mellito; tuttavia l'insulina o altri farmaci potrebbero rivelarsi essenziali per il trattamento globale.

Le diete che vengono attualmente prescritte ai pazienti con diabete mellito sono povere di acidi grassi saturi e colesterolo e ricche di carboidrati e fibre<sup>1</sup>. La percentuale di acidi grassi saturi viene limitata sino ad essere inferiore al 10% dell'apporto energetico giornaliero totale, mentre oltre il 55-60% del fabbisogno energetico complessivo viene ricavato dai carboidrati. Nei pazienti diabetici che presentano iperlipemie è consigliabile aumentare ulteriormente il contenuto di carboidrati presenti nella dieta e ridurre i grassi al 20% del fabbisogno energetico complessivo. Malgrado queste indicazioni, sono discordanti le opinioni riguardo alla dieta ottimale per i pazienti diabetici e numerosi esperti non condividono pienamente le recenti raccomandazioni dietetiche<sup>2</sup>. Naturalmente si registra una diminuzione del colesterolo presente nelle lipoproteine a bassa densità (LDL) quando agli acidi grassi saturi si sostituiscono i carboidrati dietetici. In alcuni studi recenti tuttavia si ipotizza che le diete ad alto contenuto di carboidrati possano accentuare l'ipertrigliceridemia e ridurre il colesterolo presente nelle lipoproteine ad alta densità (HDL), peggiorando il controllo glicemico ed innalzando il tasso di insulina pre-

sente nel plasma (5-8); tutte queste variazioni, essendo potenzialmente aterogene, non sono auspicabili.

Garg et al.<sup>3</sup> hanno proposto recentemente un approccio innovativo alla terapia dietetica per i pazienti affetti da diabete mellito, in base al quale si sostituiscono i carboidrati complessi con grassi monoinsaturi, utilizzando l'olio d'oliva quale fonte per gli acidi grassi monoinsaturi. Lo studio, condotto su pazienti NIDDM sottoposti a terapia con insulina, ha rivelato che, rispetto ad una dieta ricca di carboidrati e povera di grassi saturi, una dieta ricca di grassi monoinsaturi e povera di grassi saturi migliorava il controllo glicemico e il profilo lipoproteico. Nel caso della dieta ad alto contenuto di grassi monoinsaturi si riduceva il fabbisogno di insulina dei pazienti e migliorava sensibilmente il profilo del glucosio presente nel plasma. Inoltre, sempre rispetto alla dieta ricca di carboidrati, la dieta ad alto contenuto di grassi monoinsaturi riduceva del 25% il tasso di trigliceridi presenti nel plasma a digiuno e del 35% il tasso di colesterolo presente nelle lipoproteine a bassissima densità (VLDL), mentre aumentava le concentrazioni di colesterolo HDL e di apolipoproteina A-I rispettivamente del 13% e del 9%. I risultati complessivi hanno così rivelato che una dieta ad alto contenuto di grassi monoinsaturi può migliorare l'incidenza del rischio coronarico nei pazienti affetti da NIDDM.

Garg et al.<sup>4</sup>, in un altro recente studio, hanno posto a confronto una dieta ricca di acidi grassi monoinsaturi ed una ricca di carboidrati, verificandole su pazienti NIDDM che non assumevano farmaci ipoglicemizzanti per via orale né insulina. Tale studio ha fornito un'ulteriore conferma dei vantaggi che presenta una dieta ricca di grassi monoinsaturi nel caso di pazienti NIDDM. La dieta ricca di grassi monoinsaturi, rispetto a quella ad alto contenuto di carboidrati, abbassava i trigliceridi presenti nel plasma ed il colesterolo VLDL, mentre aumentava il tasso di colesterolo HDL. Inoltre, mentre in precedenza si riteneva che le diete ricche di carboidrati potessero migliorare il controllo glicemico e la sensibilità all'insulina nei pazienti NIDDM, si è notato che con la dieta ricca di carboidrati il controllo glicemico non migliorava; neppure utilizzando il test euglicemico-iperinsulinemico del clampaggio del glucosio si rilevavano miglioramenti nella sensibilità all'insulina in questi pazienti con lieve





NIDDM che seguivano una dieta ricca di carboidrati. Garg et al.<sup>5</sup>, in una ricerca separata, hanno dimostrato che nei pazienti NIDDM l'iperglicemia provocata da una dieta ricca di carboidrati può essere accompagnata da iperglucagonemia e, in alcuni pazienti, da disfunzione delle cellule beta. Una dieta ricca di acidi grassi monoinsaturi, al contrario, non ha effetti negativi sul controllo glicemico e sulle funzioni delle cellule isola nei pazienti NIDDM<sup>5</sup>.

Altri ricercatori<sup>6-8</sup> hanno confermato i benefici effetti delle diete ricche di acidi grassi monoinsaturi nei pazienti NIDDM ed anche dai risultati preliminari di un'indagine multicentrica viene confermato l'uso di diete ad alto contenuto di grassi monoinsaturi nei pazienti NIDDM<sup>9</sup>. Le diete ricche di acidi grassi monoinsaturi possono quindi rivelarsi particolarmente utili per quei pazienti che non siano in grado di seguire diete ad alto contenuto di carboidrati. Le diete ricche di grassi monoinsaturi con olio d'oliva possono risultare di gusto più gradevole. I pazienti anziani affetti da NIDDM sono solitamente poco disposti a modificare le loro abitudini dietetiche; possono pertanto accettare più favorevolmente la sostituzione degli acidi grassi saturi con quelli insaturi, anziché introdurre carboidrati al posto degli acidi grassi saturi. Considerando gli effetti negativi che le diete ricche di carboidrati hanno sulle lipoproteine, si possono prescrivere diete ad alto contenuto di grassi monoinsaturi a quei pazienti che presentano ipertrigliceridemia e tassi modesti di colesterolo HDL e che hanno difficoltà nel trattamento dell'iperglicemia.

Anche per i pazienti IDDM si raccomanda una dieta ricca di carboidrati con basso contenuto di grassi totali, acidi grassi saturi e colesterolo<sup>10</sup>. Principale obiettivo di questa dieta è ridurre il tasso di colesterolo LDL. Nei pazienti IDDM, l'introduzione nella dieta di carboidrati al posto di acidi grassi saturi ha pure prodotto una riduzione del tasso di colesterolo nel plasma.

Da uno degli studi, tuttavia, è risultato che la dieta ricca di carboidrati ha provocato ipertrigliceridemia e abbassamento del tasso di colesterolo HDL –il che potrebbe non essere positivo. Gli effetti prodotti dalle fibre presenti nella dieta sul metabolismo del glucosio e dei lipidi nei pazienti IDDM non sono stati ancora adeguatamente studiati, ma la raccomandazione generale è di scegliere alimenti con contenuto di fibre da modesto ad elevato.

Anche per i pazienti IDDM si può seguire il medesimo approccio dietetico già illustrato per i pazienti NIDDM<sup>10</sup>, ovvero l'introduzione di acidi grassi monoinsaturi al posto di acidi grassi saturi. Infatti, secondo uno studio a breve termine riguardante pazienti IDDM, una dieta ad alto contenuto di grassi monoinsaturi –messa a confronto con la consueta dieta ricca di carboidrati– ha migliorato il controllo glicemico, mentre è rimasto invariato il profilo lipoproteico. Una dieta ricca di acidi grassi monoinsaturi può quindi rivelarsi un'alternativa idonea alla dieta ricca di carboidrati anche per i pazienti IDDM, e soprattutto per quelli che presentano ipertrigliceridemia e tassi modesti di colesterolo HDL e per le pazienti in gravidanza.





# LIPIDI ALIMENTARI ED INVECCHIAMENTO

PUBLIO VIOLA  
MIRELLA AUDISIO

**I**l limite biologico della vita sembra essere determinato da numerosi fattori genetici ed ambientali cui non vanno disgiunti quelli alimentari.

Tra le numerose teorie atte a spiegare il processo di invecchiamento ricordiamo: 1) la teoria immunologica, che vede nel progressivo consumo del patrimonio immunitario l'incapacità dell'organismo di difendersi dalle aggressioni esterne 2) la teoria degli errori<sup>1</sup>, secondo la quale ogni organismo eredita una informazione in cui è recchiuso un «programma» che organizza la sua attività biologica e che, teoricamente, può replicarsi in maniera illimitata; nel corso della ripetizione del programma si verificano però degli errori casuali che, a loro volta, possono essere causa di altri errori fino ad arrivare ad una «catastrofe di errori»; 3) la teoria della perossidazione da radicali liberi<sup>2</sup>, sostanze chimiche altamente reattive che si formano durante le reazioni metaboliche determinando un danno a livello delle strutture cellulari, inducendo così sia le alterazioni tipiche dell'invecchiamento sia le malattie ad esso collegate.

Gli studi recenti hanno evidenziato nuovi elementi a favore di quest'ultima ipotesi ed hanno indicato il danno cellulare come conseguente all'azione dei radicali liberi dell'ossigeno.

## PEROSSIDAZIONE LIPIDICA E FORMAZIONE DEI RADICALI LIBERI

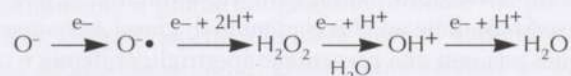
Nel nostro organismo avvengono continuamente ed ubiquitariamente reazioni che portano alla formazione di radicali liberi, tuttavia non si verificano generalmente danni di rilievo perché siamo protetti dalla presenza di sostanze antiossidanti che consentono (entro certi limiti) il mantenimento di una situazione di equilibrio.

Questo equilibrio si può alterare per una diminuzione delle sostanze antiossidanti, per un aumento delle sostanze proossidanti e/o per un aumento del substrato perossidabile. Si verifica così lo «stress ossidativo» che può essere definito come una condizione nella quale l'esposizione ai radicali liberi o ad altri ossidanti crea un elemento di disturbo per la normale funzione della cellula od addirittura per la sua stessa sopravvivenza.

Gli agenti antiossidanti sono rappresentati dall'α-tocoferolo, dal β-carotene, dall'acido ascorbico, dall'acido urico, dalla superossidodismutasi, dalla glutazione perossidasi, dalla catalasi, dalla carulopasmina, dall'a-l-

antitripsina e da alcuni aminoacidi come la metionina e la cisteina. Non possono essere escluse altre sostanze come i polifenoli, la cui attività è stata accertata in vitro, ma non ancora in vivo. Gli agenti proossidanti sono costituiti dai radicali liberi, i quali possono essere indotti da sostanze inquinanti, dal fumo di tabacco, da alcuni xenobiotici, da alcuni metalli come il ferro ed il rame, da una intensa attività metabolica e dallo stesso ossigeno atmosferico.

Particolare importanza viene attribuita all'ossigeno, in quanto la sua utilizzazione metabolica avviene a livello della catena respiratoria mitocondriale dove però il 2-5% non arriva alla completa riduzione ad acqua, ma forma dei prodotti intermedi altamente reattivi, quali i radicali liberi superossido ( $O^{\cdot-}$ ) ed idrossile ( $OH^{\cdot}$ ).



Radicali liberi si formano anche durante la sintesi delle prostaglandine, nel corso dei processi infiammatori ed a livello della catena di trasporto degli elettroni NADPH citocromo P 450 microsomiale.

I radicali liberi, una volta formati, reagiscono e tendono a stabilizzarsi per sottrazione di un atomo di idrogeno ad un altro substrato. Si verifica così la ripetizione e la propagazione del ciclo con una reazione radicalica a catena. Una particolare labilità a cedere gli atomi di idrogeno è caratteristica degli acidi grassi polinsaturi che, a loro volta, possono trasformarsi in radicali liberi (figure 1 e 2).

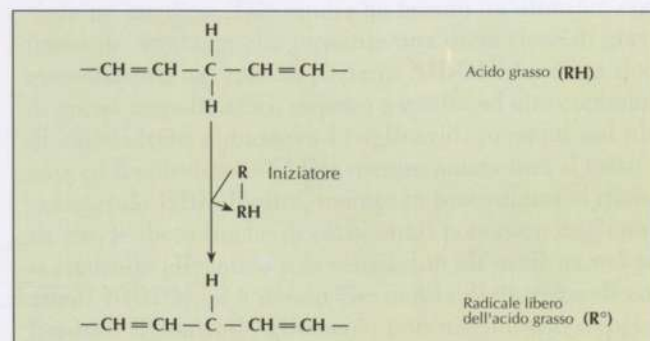


FIGURA 1. Iniziazione del processo radicalico a carico di un acido grasso polinsaturo.





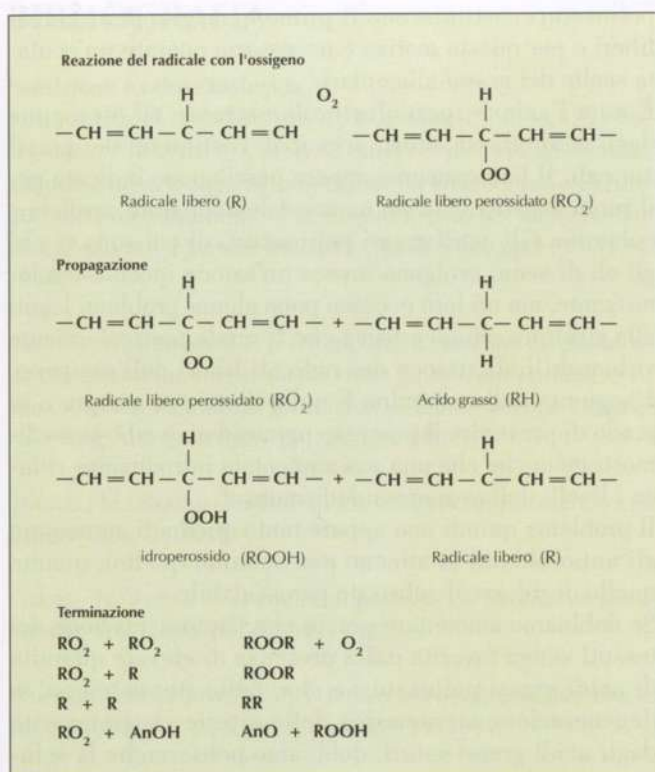


FIGURA 2. Propagazione del processo radicalico e terminazione ad opera di un antiossidante.

I radicali liberi degli acidi grassi possono quindi reagire con l'ossigeno molecolare per formare radicali liberi perossidati ( $\text{ROO}\cdot$ ) che successivamente, con una reazione a catena, possono propagare il processo ad altri acidi grassi polinsaturi per dare luogo a nuovi radicali liberi ( $\text{R}\cdot$ ), ad idroperossidi ( $\text{ROOH}$ ) ed a prodotti di degradazione come la malonildialdeide.

Gli acidi grassi polinsaturi, per la loro struttura a tipo di vinilmetano, presentano una minore stabilità a livello dei gruppi metilenici situati tra i doppi legami non adiacenti (dieni non coniugati) e ciò favorisce l'innescarsi del processo radicalico. Tale processo è infatti nullo o trascurabile per gli acidi grassi a catena satura, relativamente lento per gli acidi grassi a catena monoinsatura e tanto più rapido quanti più doppi legami siano presenti in un acido grasso a catena polinsatura. Infatti, la velocità di perossidazione dai saturi ai monoinsaturi, ai diinsaturi a triinsaturi ai tetrainsaturi aumenta nella proporzione di 0:0,025:1:2:4. L'acido arachidonico (20:4W6) è quindi 160 volte più suscettibile alla perossidazione dell'acido oleico (18:1W9).

La nostra vita aerobia, basata sul trasferimento di elettroni dai substrati all'ossigeno, produce inevitabilmente radicali liberi e pertanto, quanti più polinsaturi saranno presenti nelle membrane cellulari e nelle lipoproteine, tanto più avremo la possibilità di formare idroperossidi, che si possono considerare un prodotto terminale della

perossidazione, ma nello stesso tempo anche un prodotto iniziale della perossidazione perché dalla loro degradazione si possono formare nuovi radicali.

## TEORIA

### DELL'INVECCHIAMENTO DA RADICALI LIBERI

Secondo la teoria della perossidazione da radicali liberi l'invecchiamento e la morte non sarebbero che la conseguenza dello stress ossidativo mediato dai radicali liberi e l'invecchiamento inizierebbe perciò dallo stesso momento della nascita e rappresenterebbe il risultato dei danni cellulari subiti dall'organismo durante tutto l'arco della vita ad opera dei prodotti intermedi dell'ossigeno.

In base a quanto riportato si può quindi ritenere<sup>3</sup> che: 1) le reazioni nelle quali sono coinvolti i radicali liberi fanno parte del normale metabolismo 2) i radicali liberi possono accumularsi per aumentata produzione, diminuita distruzione o per reazioni a catena autoinnescanti 3) le variazioni di sensibilità interindividuali tra radicali liberi dipendono dalla costituzione genetica e da influenze ambientali 4) invecchiando, i radicali liberi si accumulano contribuendo al declino funzionale ed alla maggiore incidenza di malattie.

In particolare, i radicali liberi possono provocare danni sia a livello dei fosfolipidi di membrana (con formazione di perossidi degli acidi grassi polinsaturi ed alterazione dell'attività funzionale), sia a livello del DNA (con errori nella trascrizione e nella traduzione del codice genetico).

### INVECCHIAMENTO CEREBRALE

Nel sistema nervoso centrale la presenza di elevate concentrazioni di acidi grassi polinsaturi rappresenta un requisito fondamentale per la funzione dei neuroni. Considerando però che il cervello, il cui peso è di circa il 2% di tutta la massa corporea, ha un elevatissimo consumo di ossigeno, pari a circa il 20% dell'ossigeno totale consumato dall'organismo, si comprende come quest'organo sia particolarmente esposto al rischio della perossidazione.

Nel cervello del senescente si riscontrano infatti numerosi depositi di lipofuscina, un pigmento che sarebbe rappresentato da una miscela eterogena di proteine ossidate e di lipidi mantenuta insieme da aggregati nei quali partecipano sia legami idrofobici sia legami covalenti<sup>4</sup> e che viene messa in relazione con una minore capacità riparativa del DNA<sup>5</sup>. Inoltre, nel sistema nervoso grande importanza riveste l'interazione tra neurone e neurone. La trasmissione dei messaggi sembra infatti avvenire attraverso l'attivazione di eventi biochimici intramembranari che coinvolge specifici fosfolipidi di membrana e pertanto l'integrità funzionale delle membrane appare fondamentale per la corretta elaborazione di tali messaggi e per la complessa attività che ad essa consegue<sup>6</sup>. Poi-





ché lo stato chimico-fisico delle membrane condiziona la permeabilità, le attività enzimatiche e la funzionalità recettoriale dalle quali dipendono le interazioni neuronali, le modificazioni provocate dall'innescio perossidativo e dalla susseguente reazione a catena dei radicali liberi possono accelerare il processo di invecchiamento. È del

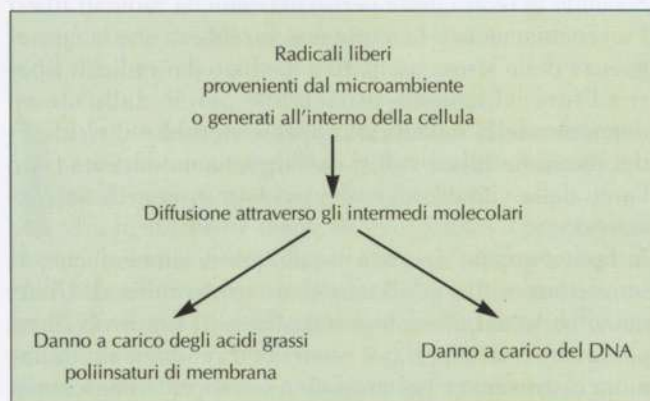


FIGURA 3. Danni da radicali liberi.

resto facilmente ipotizzabile che durante la senescenza possano intervenire mutazioni anche notevoli dei meccanismi di trasmissione sinaptica, non dimenticando che tale trasmissione richiede, oltre alla presenza dei neurotrasmettitori, anche l'integrità strutturale delle membrane (figura 3)<sup>7</sup>.

### CONCLUSIONI E SUGGERIMENTI DIETETICI

Nella prevenzione dei fenomeni di invecchiamento appare importante disporre di un buon patrimonio antiossidante, ma anche ridurre il substrato perossidabile. A questo proposito non dobbiamo dimenticare che i lipidi

polinsaturi costituiscono il primo bersaglio dei radicali liberi e per questo motivo è necessario operare un' oculata scelta dei grassi alimentari.

È nota l'azione ipercolesterolemizzante ed aterogena degli acidi grassi saturi, principali costituenti dei grassi animali. Il loro consumo appare perciò poco indicato per il ruolo negativo giocato a carico dell'apparato cardiocircolatorio. Gli acidi grassi polinsaturi, di cui sono ricchi gli oli di semi, svolgono invece un'azione ipocolesterolemizzante, ma un loro eccesso pone alcuni problemi legati alla struttura chimico-fisica che li rende particolarmente vulnerabili all'attacco dei radicali liberi dell'ossigeno. L'aggiunta della vitamina E nella dieta non sempre è in grado di prevenire il processo perossidativo ed è stato dimostrato anche che una sua aumentata introduzione riduce i livelli della superossidodismutasi<sup>8</sup>.

Il problema quindi non appare tanto quello di aumentare gli antiossidanti (o almeno non soltanto quello), quanto quello di ridurre il substrato perossidabile.

Se dobbiamo ammettere perciò che l'autoossidazione dei tessuti venga favorita dalla presenza di elevate quantità di acidi grassi polinsaturi e che, nello stesso tempo, la degenerazione ateromastica delle arterie venga favorita dagli acidi grassi saturi, dobbiamo pensare che la soluzione possa essere trovata in un maggior apporto di acidi grassi monoinsaturi, non aterogeni e scarsamente perossidabili.

Il grasso più ricco in acidi grassi monoinsaturi è l'olio di oliva ed il suo consumo si è dimostrato, anche sperimentalmente<sup>9</sup>, perfettamente compatibile con una lunga speranza di vita. Non deve essere infine dimenticato il suo ricco patrimonio antiossidante costituito dall'a-tocoferolo e dal complesso delle sostanze fenoliche che agiscono sinergicamente nel potenziare l'azione protettiva antiossidante.





## BIBLIOGRAFIA

## Nutrizione e valore biologico

- ADLERCREUTZ, H.; HOCKERSTEDT, K.; BANNWART, C.; BLOIGU, S.; HAMMALAINEN, E.; FOTSIS, T.; OLLUS, A. «Effect of dietary components, including lignans and phytoestrogens, on enterohepatic circulation and liver metabolism of oestrogens and on sex hormone binding globulin». *J Steroid Biochem*, vol 27; 4-6, pp.1135-1144. 1987.
- ARAVANIS, C.; LOANNIDIS, P. J. «Nutritional factors and cardiovascular diseases in the Greek Islands Heart Study», en: *Lovenberg W, Yamori Y, eds. Nutritional Prevention of Cardiovascular Disease*. New York: Academic Press, pp.125-135. 1984.
- CARROLL, M.; BRADEN, L.; BELL, J.; KALAMEGHAN, R. Fat and Cancer. *Cancer* 1986, 58:1818.
- CORTESI, N.; FEDELI, E. «I composti polari di oli di oliva vergini». *Riv. Ital. Sost Grasse* 60, pp. 341. 1983.
- «Euronut Seneca Investigators. Intake of energy and nutrients». *Eur. J. Clin. Nutr.*, 45, suppl 3, pp. 105-119. 1991.
- FEDELI, E.; TESTOLIN, G. «Edible fats and oils», en: *The Mediterranean Diets in Health and Disease*. ed. Spiller, G. Health Research and studies Centre, Los Altos, California and Sphera Foundation: Van Nostrand Reinhold, New York, 1991.
- FERRO LUZZI, A.; SETTE, S. «The mediterranean diet: an attempt to define its present and past composition». *Eur. J. Clin. Nutr.*, 43: suppl 2, pp. 13-29. 1991.
- GARG, A.; BONANOME, A.; GRUNDY, S. M.; ZHANG, Z. J.; UNGER, R. H. «Comparison of a high-carbohydrate diet with a high-monounsaturated-fat diet in patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus». *New Engl. J. Med.*, 319, pp. 829-834. 1988.
- GRUNDY, S. M.; FLORENTIN, D.; NIX, D.; WHELAN, M. F. «Comparison of monounsaturated fatty acids and carbohydrates for reducing raised levels of plasma cholesterol in man». *Am. J. Clin. Nutr.*, 47; 6, pp. 965-969. 1988.
- JAMES, W. P. T.; DUTHIE, G. G.; WAHLE, K.W.J. «The mediterranean diet: protective or simply non-toxic?» *Eur. J. Clin. Nutr.*, 43; suppl. 2, pp. 31-41. 1989.
- KAFATOS, A.; KOUROUMALIS, I.; VLACHONIKOLIS, I.; THEODOROU, C.; LABADARIOS, D. «Coronary heart disease risk-factor of the Cretan urban population in the 1980s». *Am. J. Clin. Nutr.*, 54, pp. 591-598. 1988.
- KATAN, M. B.; ARAVANIS, C.; MENSINK, R. P. «Serum lipoproteins in Cretan boys and men consuming a high olive oil diet». (Abstract) *CIRCULATION*, 76, pp. 530. 1987.
- KEYS, A. «Seven countries. A multivariate analysis of death and coronary heart disease». *Cambridge, Mass: Harvard University Press*. 1980.
- KEYS, A.; ANDERSON, J. T.; GRANDE, F. «Serum cholesterol response to changes in the diet». *Metabolism*, 14, pp. 747. 1965.
- KEYS, A.; MENOTTI, A.; KARVONEN, M.; ET AL. «The diet and 15 year death rate in the Seven Countries study». *Am. J. Epidemiol.*, 124, pp. 903-15. 1986.
- KOURIS, A.; WAHLQVIST, M.; TRICHOPOULOU, A.; POLYCHRONOPOULOS, E. «Use of combined methodologies in assessing food beliefs and habits of elderly Greeks in Greece». *Food and Nutrition Bulletin*, 13, 2, pp. 50-64. 1991.
- KROMHOUT, D.; BOSSCHETER, E.B.; COULANDER, C. «The inverse relation between fish consumption and 20 year mortality from coronary heart disease». *New Engl. J. Med.*, 312, pp. 1.205-1.209. 1985.
- LAVAL-JEANTET, A. M.; LAVAL-JEANTET, M.; BERGOT, C.; GOUSAUD, J. «Effets des lipides oléiques sur la croissance et la composition de l'os en nutrition expérimentale», en: *3rd International Congress on the Biological Value of Olive Oil, Canea, Crete (Grecia)*, 8-12 Sept., p. 309. 1980.
- LISSNER, L.; LEVITSKY, D. A.; STRUPP, B. J.; ET AL. «Dietary fat and the regulation of energy intake in human subjects». *Am. J. Clin. Nutr.*, 46, pp. 886-892. 1987.
- MATTSON, F. H.; GRUNDY, S. M. «Comparison of effects of dietary saturated, monounsaturated and polyunsaturated fatty acids on plasma lipids and lipoproteins in man». *J. Lipid. Res.*, 26, pp. 194-202. 1985.
- MCDONALD, B. F.; GERRAD, J. M.; BRUCE, V. M.; CORNER, E. J. «Comparison of the effects of canola oil and sunflower oil on plasma lipids and lipoproteins and on in vivo thromboxane A2 and prostacyclin production in healthy young men». *Am. J. Clin. Nutr.*, 50, pp.1.382-1.388. 1990.
- MENSINK, R. P.; KATAN, M. B. «Effect of a diet enriched with monounsaturated or polyunsaturated fatty acids on levels of low-density and high-density lipoprotein cholesterol in healthy women and men». *Engl. J. Med.*, 321; 7, pp. 436-441. 1989.
- POWLES, J.; KTENAS, D.; SUTHERLAND, C.; HAGE, B. «Food habits in southern-european migrants: a case study of migrants from the Greek island of Levkada», en: *Food Habits in Australia*. eds Truswell S, Wahlqvist M. Rene Gordon, Balwyn, Australia, pp. 201-223. 1988.
- ROGERS, J. «What food is that and how healthy is it». *Weldon Pub. Sydney*, 1990.





SPILLER, G. A. «Physiologic effects of monounsaturated oils», en: *The Mediterranean Diets in Health and Disease*. ed. Spiller, G. Health Research and Studies Centre, Los Altos, California and Spiera Foundation: Van Nostrand Reinhold. New York, 1991.

TRICHOPOULOU, A. «Nutrition Policy in Greece». *Eur. J. Clin. Nutr.*, 43; suppl 2, pp. 79-82. 1989.

TRICHOPOULOU, A.; MOSSIALOS, E.; SKALCIDIS, J. «Mediterranean diet and cancer», en *Causation and Prevention of Human Cancer*. eds Hill M, Giacosa A. Kluwer, Lancaster, 1990.

TRICHOPOULOU, A. «Mediterranean Diet, Disease and Nutrition Guidelines», en: *Public Education on Diet and Cancer*. eds Benito, E.; Giacosa, A.; Hill, M. J. «Proceedings of the 9th Annual Symposium of the European Organization for Cooperation in Cancer Prevention Studies», Madrid, Spagna, 17-19 ottobre, 1991.

TUYNIS, A.; HAELTERMAN, M.; KAAKS, M. «Colorectal cancer and the intake of nutrients: oligosaccharides are a risk factor, fats are not. A case control study in Belgium». *Nutr. Cancer*, 10, pp. 81-196. 1987.

US International Life Sciences Institute Nutrition Foundation. Present Knowledge in Nutrition. ed. Brown M. 6th edition, Washington DC, 1990.

US National Research Council. «Diet and Health: Implications for Reducing Chronic Disease Risk». National Academy Press: Washington DC, 1989.

US Surgeon General's Report. Nutrition and Health. US Department of Health and Human Services. Public Health Service. DHHS (PHS) Publication No. 88-50210, Washington DC 2045402, US Government Printing Office, 1988.

VARELA, G. «Influence of household handling». *Bibliotheca Nutritio et Dieta*, 34, pp. 9-25, 1985.

VARELA, G.; MOREIRAS-VARELA, O.; RUIZ-ROSO, B.; CONDE, R. «Influence of repeated fryings on the digestive utilization of various fats». *J. Sci. Food Agric*, 37, pp. 487-490. 1984.

WAHLQVIST, M. L.; KOURIS-BLAZOS, A. «Diet related disorders - state of play». *Food and Nutrition Policy, Department of Community Services and Health*, Canberra. Australia, 1991.

WAHLQVIST, M.; KOURIS-BLAZOS, A.; TRICHOPOULOS, A.; POLYCHRONOPOULOS, E. «The wisdom of the Greek cuisine and way of life». *Age and Nutrition*, vol. 1, pp. 163-173. 1990

WEISBURGER, J. «Nutritional approach to cancer prevention with emphasis on vitamins, antioxidants, and carotenoids». *Am. J. Clin. Nutr.*, 53, pp. 226S-237S. 1991.

YAMAMOTO, A.; HARA, H.; TAKA-ICHI, S.; WAKASUGI, J.; TOMIKAWA, M. «Studies on the mechanism of the antiatherogenic activity of probucol. Effect of probucol on foam cell formation from macrophages». *8th International Symposium on Atherosclerosis*, ottobre, 9-13, p. 1048. Roma, 1988.

YOO, Y. L.; FEDELI, E.; NAWAR, W. W. «The volatile components produced from olive oil by heating». *Riv. Ital. Sost. Grasse* 65, p. 415. 1988.

## Dieta e disturbi cardiovascolari

AHA MEDICAL/SCIENTIFIC STATEMENT. «The cholesterol facts. Special report». *Circulation*, 81, p. 1.721. 1990.

KEYS, A.; MENOTTI, A.; KARVONEN, M. J.; ET AL. «The diet and 15 year death rate in the seven countries study». *AM. J. Epidemiol.*, 124, p. 903. 1986.

KUSHI, L. H.; LEW, R. A.; STARE, F. J.; ET AL. «Diet and 20 year mortality from coronary heart disease. The Ireland-Boston diet heart study». *N. Engl. J. Med.*, 312, p. 811. 1985.

LA ROSA, J.; CLEEMAN, J. I. «Cholesterol lowering as a treatment for established coronary heart disease». *Circulation*, 85, p. 1.229. 1992.

«Lipid Research Clinics Program: The Lipid research Clinics Coronary Primary Prevention Trial results». *JAMA*, 251, p. 351.1984.

Multiple risk factor intervention trial. *JAMA*, 248, p. 1465. 1982

STUDY GROUP, EUROPEAN ATHEROSCLEROSIS SOCIETY. «Strategies for the prevention of coronary heart disease: A policy statement of the European Atherosclerosis Society». *Euro Heart J*, 8, p. 77. 1987.

TREVISAN, M.; KROGH, V.; FREUDENHEIM, J.; ET AL. «The use of olive oil, butter and other vegetable oils and risk factors for coronary heart disease». *JAMA*, 263, p. 688. 1990.

## Aterosclerosi: ossidazione dei grassi e disturbi cardiovascolari

BONANOME, A.; PAGNAN, A.; BIFFANTI, S.; OPPORTUNO, A.; SORGATO, F.; DORELLA, M.; MAJORINO, M.; URSINI, F. «Effect of dietary monounsaturated and polyunsaturated fatty acids on the susceptibility of plasma low density lipoproteins to oxidative modification». *Arterioscler. Thromb.*, 12, pp. 529-533. 1992.

CHISOLM, G. M. «Antioxidants and atherosclerosis: A current assessment». *Clin. Cardiol.*, 14 (2 Suppl 1), pp. 25-30. 1991.

PARTHASARATHY, S.; STEINBERG, D.; WITZTU, J. L. «The role of oxidized low density lipoproteins in the pathogenesis of atherosclerosis». *Ann. Rev. Med.*, 43, pp.219-225. 1992.





SCHWARTZ, C. J.; VALENTE, A. J.; SPRAGUE, E. A.; KELLEY, J. L.; NEREM, R. M. «The pathogenesis of atherosclerosis». *Clin. Cardiol.*, 14 (2 Suppl 1), pp. 1-16. 1992.

STEINBERG, D. and Workshop Participants. «Antioxidants in the prevention of human atherosclerosis». *Circulation*, 6, pp. 2.337-2.344. 1992.

STEINBRECHER, U. P.; ZHANG, H.F.; LOUGHEED, M. «Role of oxidatively modified LDL in atherosclerosis». *Free Radic. Biol. Med.*, 9, pp.155-68. 1990.

YLA-HARTUALA, S. «Macrophages and oxidized low density lipoproteins in the pathogenesis of atherosclerosis». *Ann. Med.*, 23, pp. 561-567. 1991.

### **Dieta e arteriopatia periferica occlusiva:**

#### **ruolo degli acidi grassi polinsaturi, monoinsaturi e saturi**

(<sup>1</sup>) ROSS, R. «The pathogenesis of atherosclerosis-an update». *N. Engl. J. Med.*, 314, pp. 488-499. 1986.

(<sup>2</sup>) DOWIE, R. «General practitioners and consultants». *London: King Edward's Hospital Fund.*, 1983.

(<sup>3</sup>) HULL, F. M.; WESTERMAN, R. F. «Referral to medical out-patient departments at teaching hospitals in Birmingham and Amsterdam». *BMJ*, 293, pp. 311-314. 1986.

(<sup>4</sup>) FOWKES, F. G. R. «Aetiology of peripheral atherosclerosis. Smoking seems especially important». *BMJ*, 298, pp. 405-406. 1989.

(<sup>5</sup>) «The Pooling Project Research Group. Relationship of blood pressure, serum cholesterol, smoking habits, relative weight, and ECG abnormalities to incidence of major coronary events: final report of the pooling project». *J. Chronic. Dis.*, 31, pp. 201-306. 1978.

(<sup>6</sup>) «Consensus conference: lowering blood cholesterol to prevent heart disease». *JAMA*, 253, pp. 2.080-2.086. 1985.

(<sup>7</sup>) GORDON, T.; KAGAN, A.; GARCIA-PALMIERI, M.; ET AL. «Diet and its relation to coronary heart disease and death in three populations». *Circulation*, 63, pp. 500-515. 1981.

(<sup>8</sup>) SHEKELLE, R. B.; SHRYOCK, A. M.; PAUL, O.; ET AL. «Diet, serum cholesterol, and death from coronary heart disease». *N. Engl. J. Med.*, 304, pp. 65-75. 1981.

(<sup>9</sup>) ARNTZENIUS, A. C.; KROMHOUT, D.; BARTH, J. D.; ET AL. «Diet, lipoproteins, and the progression of coronary atherosclerosis». *N. Engl. J. Med.*, 312, pp. 805-811. 1985.

(<sup>10</sup>) KUSHI, L. H.; LEW, R. A.; STARE, F. J.; ET AL. «Diet and 20-year mortality from coronary heart disease». *N. Engl. J. Med.*, 312, pp. 811-818. 1985.

(<sup>11</sup>) AHRENS, E. H. «The diet-heart question in 1985: has it really been settled?» *Lancet*, 1, pp. 1.085-1.087. 1985.

(<sup>12</sup>) BLANKENHORN D. H. «Two new diet-heart studies». *N. Engl. J. Med.*, 312, pp. 851-852. 1985.

(<sup>13</sup>) KROMHOUT, D.; BOSSCHETER, E. B.; COULANDER, C. L. «The inverse relation between fish consumption and 20 year mortality from coronary heart disease». *N. Engl. J. Med.*, 312, pp. 1.205-1.209. 1985.

(<sup>14</sup>) KEYS A. «Seven countries. A multivariate analysis of death and coronary heart disease». pp. 248-262. Harvard University Press. Cambridge, MA. 1980.

(<sup>15</sup>) World Health Organization. *World health statistics*. Vol I. WHO. Ginevra. 1983.

(<sup>16</sup>) SKALKIDIS Y, KATSOUYANNI K, PETRIDOU E, ET AL. «Risk factors of peripheral arterial occlusive disease: a case-control study in Greece». *Int. J. Epidemiol.*, 18, pp. 614-618. 1989.

(<sup>17</sup>) GRAHAM, S.; DAYAL, H.; SWANSON, M.; ET AL. «Diet in the epidemiology of cancer of the colon and rectum». *J. Natl. Cancer Inst.*, 61, pp. 709-714. 1978.

(<sup>18</sup>) DALES, L. G.; FRIEDMAN, G. D.; URY H, K.; ET AL. «A case-control study of relationships of diet and other traits to colorectal cancer in American blacks». *Am. J. Epidemiol.* 109, pp. 132-144. 1979.

(<sup>19</sup>) TRICHOPOULOS, D.; OURANOS, G.; DAY, M. E.; ET AL. «Diet and cancer of the stomach: a case-control study in Greece». *Int. J. Cancer*. 36, pp. 291-297. 1985.

(<sup>20</sup>) POLYCHRONOPOULOU-TRICHOPOULOU, A. *Composition of Greek foods and recipes*. Parisianos, Atene. 1989.

(<sup>21</sup>) WILLETT, W.; STAMPER, M. J. «Total energy intake: implications for epidemiologic analyses». *Am. J. Epidemiol.*, 124, pp. 17-27. 1986.

(<sup>22</sup>) WILLETT, W. *Nutritional epidemiology*. Oxford University Press. New York. 1990.

(<sup>23</sup>) ROTHMAN, K. J. «Modern epidemiology». *Little, Brown & Company*. Boston, MA. 1986.

(<sup>24</sup>) SHEKELLE, R. B.; STAMLER, J. «Dietary cholesterol and ischaemic heart disease». *Lancet*, 1, pp. 1.177-1.179. 1989.

(<sup>25</sup>) PRYOR, W. A. *Free radicals in biology*, pp. 225-275. Academic Press. New York, 1976.

(<sup>26</sup>) STEINBERG, D.; PARTHASARATHY, S.; CAREW, T. E.; ET AL. «Modification of low-density lipoprotein that increase its atherogenicity». *N. Engl. J. Med.*, 320, pp. 915-924. 1989.





(27) RAMÍREZ, J.; FLOWERS, N. C. «Leukocyte ascorbic acid and its relationship to coronary artery disease in man». *Am. J. Clin. Nutr.*, 33, pp. 2.079-2.087. 1980.

(28) CHRISTAKIS, G.; FORDYCE, M. K.; KURTZ, C. S. «The biological and medical aspects of olive oil». Consiglio Oleicolo Internazionale, 1982.

(29) MATTSON, F. H.; GRUNDY, S. M. «Comparison of effects of dietary saturated, monounsaturated, and polyunsaturated fatty acids on plasma lipids and lipoproteins in man». *J. Lipid. Res.*, 26, pp. 194-202. 1985.

### Gli acidi grassi mono-eno nella prevenzione della dislipoproteinemia e dell'aterosclerosi

(1) KEYS, A.; ANDERSON, J. T.; GRANDE, F. «Prediction of serum cholesterol responses of man to changes in fat in the diet». *Lancet*, 2, pp. 959-966. 1957.

(2) KEYS, A.; ANDERSON, J. T.; GRANDE, F. «Serum cholesterol response to changes in the diet. Iodine value of dietary fat versus 2S-P». *Metabolism*, 14, pp. 747-758. 1965.

(3) HEGSTED, D. M.; MCGANDY, R. B.; MYERS, M. L.; STARE, F. J. «Quantitative effects of dietary fat on serum cholesterol in man». *Am. J. Clin. Nutr.*, 17, pp. 281-295. 1965.

(4) N.I.H. «Consensus Development Conference. Lowering blood cholesterol to prevent heart disease». *JAMA*, 253, p. 2.080-2.086. 1985.

(5) «Recommendations of the European Atherosclerosis Society prepared by the International Task Force for Prevention of Coronary Heart Disease. Prevention of Coronary Heart Disease: Scientific Background and New Clinical Guidelines». *Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis.*, 2, pp. 113-156. 1992.

(6) GRUNDY, S. M. «Comparison of monounsaturated fatty acids and carbohydrates for lowering plasma cholesterol». *N. Eng. J. Med.*, 314, pp. 745-748. 1986.

(7) SCHAEFER, E. J.; LEVY, R. I.; ERNST, N. D.; ET AL. «The effects of low cholesterol, high polyunsaturated fat, and low fat diets on plasma lipid and lipoprotein cholesterol levels in normal and hypercholesterolemic subjects». *Am. J. Clin. Nutr.*, 34, pp. 1.758-1.763. 1981.

(8) MATTSON, F. H.; GRUNDY, S. M. «Comparison of effects of dietary saturated, monounsaturated, and polyunsaturated fatty acids on plasma lipids and lipoproteins in man». *J. Lipid. Res.*, 25, pp. 194-202. 1985.

(9) CARMENA, R. «Monounsaturated fatty acids: a critical appraisal. Atherosclerosis VIII. G. CREPALDI ET AL», eds. Elsevier Sci. Publish, pp. 679-682. 1989.

(10) PARTHASARATHY, S.; KHOO, J.C.; MILLER, E.; BARNETT, J.; WITZTUM, J. L.; STEINBERG, D. «Low density lipoprotein rich in oleic acid is protected against oxidative modification: Implications for dietary prevention of atherosclerosis». *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 87, pp. 3.894-3.898. 1990.

(11) KANNEL, W. B.; CASTELLI, W. P.; GORDON, T. «Cholesterol in the prediction of atherosclerotic disease». *Ann. Intern. Med.*, 90, pp. 85-91. 1979.

(12) KEYS, A. «Seven Countries. A Multivariate Analysis of death and coronary Heart Disease». Harvard University Press. Cambridge, Mass. USA. 1980.

(13) SCHLIERT, G.; NIKOLAUS, TH.; STIEHL, A.; ET AL. «The effect of a lipid-lowering diet on biliary and plasma lipids in healthy subjects». *Report to I.O.O.C., Bruxelles*. 1979.

(14) MENSINK, R. P.; KATAN, M. B. «Effect of monounsaturated fatty acids versus complex carbohydrates on high-density lipoproteins in healthy men and women». *Lancet*, 1, pp. 122-125. 1987.

(15) MENSINK, R. P.; KATAN, M. B. «Effect of a diet enriched with monounsaturated or polyunsaturated fatty acid on levels of low-density and high-density lipoprotein cholesterol in healthy women and men». *N. Engl. J. Med.*, 321, pp. 436-441. 1989.

(16) IACONO, J. M.; DOUGHERTY, R. M. «Lack of effect of linoleic acid on the high-density-lipoprotein cholesterol fraction of plasma lipoproteins». *Am. J. Clin. Nutr.*, 53, pp. 660-664. 1991.

(17) JACOTOT, B.; BAUDET, M. F.; CASSERRE, M.; ET AL. «Olive Oil and the lipoprotein metabolism». *Rev. Franc. Corps. Gras.*, 35, pp. 51-56. 1988.

(18) CARMENA, R.; DE OYA, M.; ASCASO, J. F. «Monounsaturated fatty acids in the diet and plasma lipoproteins. Proceedings Drugs Affecting Lipid Metabolism» X. AM. Gotto Jr. & L. C. Smith, eds. Elsevier, pp. 249-252. 1991.

(19) GINSBERG, H. N.; BARR, S.L.; GILBERT, A. «Reduction of plasma cholesterol levels in normal men on an AHA step I diet or a step I diet with added monounsaturated fat». *N. Eng. J. Med.*, 322, pp. 574-579. 1990.

(20) GRUNDY, S. M. «Transmonounsaturated fatty acids and serum cholesterol levels». *N. Eng. J. Med.*, 323, pp. 480-481. 1990.

(21) MENSINK, R. P.; KATAN, M. B. «Effect of dietary trans fatty acids on high-density and low-density lipoprotein cholesterol levels in healthy subjects». *N. Eng. J. Med.*, 323, pp. 439-445. 1990.





(22) ANDERSON, J. T.; GRANDE, F.; KEYS, A. «Hydrogenated fats in the diet and lipids in the serum of man». *J. Nutr.*, 75, pp. 388-394. 1961.

(23) MATTSON, F. H.; HOLLENBACH, E. J.; KLIGMAN, A. M. «Effect of hydrogenated fat on the plasma cholesterol and triglyceride levels on man». *Am. J. Clin. Nutr.*, 28, pp. 726-731. 1975.

(24) REEVES, R. M. «Effect of dietary trans fatty acids on cholesterol levels». *N. Engl. J. Med.*, 324 pp. 338-339. 1991.

(25) HABERLAND, M. E.; FONG, D.; CHENG, L. «Malondialdehyde-altered protein occurs in atheroma of Watanabe Heritable Hyperlipidemic rabbits». *Science*, 241, pp. 215-218. 1988.

(26) STEINBERG, D.; PARTHASARATHY, S.; CAREW, T. E.; KHOO, J. C.; WITZTUM, J. L. «Beyond cholesterol. Modifications of low-density lipoprotein that increase its atherogenicity». *N. Engl. J. Med.*, 320, pp. 915-924. 1989.

(27) LUC, G.; FRUCHART, J. C. «Oxidation of lipoproteins and atherosclerosis». *Am. J. Clin. Nutr.*, 53, pp. 206S-209S. 1991.

(28) BERRY, E. M.; EISEMBERG, S.; HARATZ, D.; FRIEDLANDER, Y. «Effects of diets rich in monounsaturated fatty acids on plasma lipoproteins. The Jerusalem Nutrition Study: high MUFA's vs. high PUFA's». *Am. J. Clin. Nutr.*, 53, pp. 899-907. 1991.

### Nutrizione e frittura degli alimenti

MOREIRAS-VARELA, O. «The Mediterranean diet in Spain». *Eur. J. Clin. Nutr.*, 43 suppl. 2, pp. 83-87. 1989.

VARELA, G.; MOREIRAS-VARELA, O.; RUIZ-ROSO, B. «Utilización de algunos aceites en frituras repetidas. Cambios en las grasas y análisis sensorial de los alimentos fritos». *Grasas y Aceites*, 34, pp. 101-107. 1983.

VARELA, G.; MOREIRAS-VARELA, O.; RUIZ-ROSO, B.; CONDE, R. «Influence of repeated fryings on the digestive utilization of various fats». *J. Sci. Food Agric.*, 37, pp. 487-390. 1986.

VARELA, G. «Rôle de l'huile d'olive dans la préparation des aliments». *Rev. Franç. Corp. Gras*, 35, pp. 215-222. 1988.

VARELA, G.; BENDER, A. E.; MORTON, I. D. (eds.). «Frying of food. Principles, changes, new approaches». Chichester, UK: Ellis Horwood Ltd. 1988.

VARELA, G.; PÉREZ, M.; RUIZ-ROSO, B. «Changes in the quantitative and qualitative composition of fat from fish, due to seasonality and industrial and culinary processing». *Bibl. Nutr. Dieta*, 46, pp. 104-109. 1990.

VARELA, G.; MOREIRAS, O. «Mediterranean diet». *Cardiovascular risk factor*, 1, pp. 313-321. 1991.

VARELA, G.; RUIZ-ROSO, B. «Some Effects of Deep Frying on Dietary Fat Intake». *Nutrition Reviews*, 50, pp. 256-262. 1992.

### La dieta mediterranea:

#### l'uso dell'olio d'oliva nella dieta dei diabetici

(1) American Diabetes Association. «Nutritional recommendations and principles for individuals with diabetes mellitus: 1986». *Diabetes Care*, 10, pp. 126-132. 1987.

(2) National Institutes of Health. «Consensus development conference on diet and exercise in non-insulin-dependent diabetes mellitus». *Diabetes Care*, 10, pp. 639-644. 1987.

(3) GARG, A.; BONANOME, A.; GRUNDY, S. M.; ZHANG, Z. J.; UNGER, R. H. «Comparison of a high-carbohydrate diet with a high-monounsaturated-fat diet in patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus». *N. Engl. J. Med.*, 391, pp. 829-834. 1988.

(4) GARG, A.; GRUNDY, S. M.; UNGER, R. H. «Comparison of effects of high and low carbohydrate diets on plasma lipoproteins and insulin sensitivity in patients with mild NIDDM». *Diabetes*, 41, pp. 1.278-1.285. 1992.

(5) GARG, A.; GRUNDY, S. M.; KOFFLER, M. «Effect of high carbohydrate intake on hyperglycemia, islet function, and plasma lipoproteins in NIDDM». *Diabetes Care*, 15, pp. 1.572-1.580. 1992.

(6) RIVELLESE, A. A.; GIACCO, R.; GENOVESE, S.; ET AL. «Effects of changing amount of carbohydrate in diet on plasma lipoproteins and apolipoproteins in type II diabetic patients». *Diabetes Care*, 13, pp. 446-448. 1990.

(7) BONANOME, A.; VISONA, A.; LUSIANI, L.; ET AL. «Carbohydrate and lipid metabolism in patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus: effects of a low-fat, high-carbohydrate diet vs a diet high in monounsaturated fatty acids». *Am. J. Clin. Nutr.*, 54, pp. 586-590. 1991.

(8) PARILLO, M.; RIVELLESE, A. A.; CIARDULLO, A. V.; ET AL. «A high-monounsaturated-fat/low-carbohydrate diet improves peripheral insulin sensitivity in non-insulin-dependent diabetic patients». *Metabolism*, 41, pp. 1.373-1.378. 1992.

(9) GARG, A.; BANTLE, J. P.; HENRY, R. R.; ET AL. «Effects of varying carbohydrate content of diet in patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus». *JAMA*, 271, pp. 1.421-1.428. 1994.

(10) PERROTTI, N.; SANTARO, D.; GENOVESE, S.; GIACCO, A.; RIVELLESE, A.; RICCARDI, G. «Effect of digestible carbohydrates on glucose control in insulin-dependent diabetic patients». *Diabetes Care*, 7, pp. 354-359. 1984.

### Lipidi alimentari ed invecchiamento

(1) ORGEL, L. E. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 49, p. 517. 1963.





- (2) HARMAN, D. *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 78, p. 7.124. 1981.
- (3) TIMIRAS, P. S. *Fed. Med.*, 5, p. 900. 1985.
- (4) DAVIES, K. J. A. *Congr. Int. sui «Meccanismi molecolari dell'invecchiamento. Ruolo dei lipidi alimentari»*, p. 55. Lucca, 27-28 maggio 1988.
- (5) CLAUSEN, J. *Acta Neurol. Scand.*, 70, p. 345, 1984.
- (6) TOFFANO, G.; CALDERINI, G. *FIDIA Biomedical Information*, 2, p. 3. 1984.
- (7) SENIN, V.; PARNETTI, L.; GAITI, A. *TB Today*, 15 (Suppl. n. 1), p. 10. 1988.
- (8) CUTLER, R. G. «Free Radical in Molecular Biology, Aging and Disease». *Ed. by Armstrong D. et al.*, Raven Press. New York, 1984.
- (9) HARMAN, D. *1° Congr. Intern. sul Valore Biologico dell'Olio di Oliva*, p. 190, Lucca, 6-8 ott., Edizione Minerva Medica, Torino. 1969.





## Capitolo 10

### ASPETTI ECONOMICI E POLITICA COMMERCIALE

#### Coordinamento:

Prof. CARLOS TIÓ SARALEGUI  
Ingeniero Agrónomo  
E.T.S. Ingenieros Agrónomos Ciudad  
Universitaria  
Secretario General de Estructuras  
Agrarias  
Ministerio de Agricultura, Pesca  
y Alimentación  
Madrid (Spagna)

#### Collaboratori:

Dr. MAHMOUD ALLAYA  
Administrateur Principal  
Institut Agronomique Méditerranéen  
de Montpellier  
Montpellier (Francia)

Prof. MASSIMO BARTOLELLI  
TECNAGRO  
Roma (Italia)

Dr. GIORGIO CILENTI  
Direttore Generale  
Associazione Italiana dell'Industria  
Olearia-ASSITOL  
Roma (Italia)

Dr. DAVID J. DANIELS  
Manager of California Olive Committee  
Fresno, CA (Stati Uniti)

Dr. ALLOUM DJAFFEUR  
Ex Directeur des Facteurs de Production  
M.A.P. - El Biar (Algeria)

Dr. JUAN VICENTE GÓMEZ MOYA  
Director  
Asociación Española de la Industria  
y Comercio Exportador de Aceite de  
Oliva (ASOLIVA)  
Madrid (Spagna)

Prof. GIOVANNI GRITANI  
Direttore  
Istituto di Estimo e Pianificazione  
Rurale  
Università degli Studi di Bari  
Bari (Italia)

Dr. BONAVENTURA PACILEO  
Presidente  
ASPRO (Associazione Produttori  
Olivicoli)  
Catanzaro (Italia)

Dr. C. L. PAPAGEORGIOU  
Agricultural University of Athens  
Department of Agricultural Economics  
Atene (Grecia)

Prof. JOSÉ LUIS RAMÍREZ SÁDABA  
Departamento de Ciencias Históricas  
Facultad de Filosofía y Letras  
Universidad de Cantabria  
Santander (Spagna)

Dr. RICHARD SULLIVAN  
President  
North American Olive Oil Association  
Matawan, NJ (Stati Uniti)







## ASPETTI ECONOMICI E POLITICA COMMERCIALE

CARLOS TIÓ

### ECONOMIA DELL'OLIO D'OLIVA NEL MERCATO DEI GRASSI

**L'**olio d'oliva è un prodotto con una peculiare economia. Si tratta di un grasso nobile, con un mercato differenziato dal resto di prodotti simili del settore degli oli e dalle altre materie grasse. Ciò gli consente di disporre di una clientela fedele, particolarmente nei paesi e nelle regioni di produzione, dove si sanno apprezzare le sue peculiari caratteristiche. Ciò permette di collocarlo a prezzi superiori a quelli degli altri oli vegetali.

Ma tutto questo non toglie il fatto che esistano molti altri oli vegetali e materie grasse, che possono soddisfare la domanda di questo tipo di prodotti in ampie zone del mondo e segmenti di mercato, dove l'olio d'oliva o risulta sconosciuto oppure non è il grasso scelto dal consumatore, per ragioni tradizionali, culturali, di prezzo, di gusti o di insufficiente livello di fornitura. Pertanto, è importante situare l'economia dell'olio d'oliva nel contesto generale delle materie grasse, prima di analizzare in profondità la sua realtà specifica. Bisogna sapere che l'olio d'oliva rappresenta solamente il 3,2-3,3% della produzione e del consumo mondiale di oli vegetali commestibili.

Tanto la produzione quanto il consumo di olio d'oliva si concentrano in grande misura nella Comunità Europea, particolarmente in Italia, Spagna, Grecia, Portogallo e in parte anche in Francia. Ma l'oliveto e l'olio d'oliva sono fondamentali nell'agricoltura di tutto il bacino del Mediterraneo, così che anche la Tunisia, la Turchia, la Siria e il Marocco sono produttori e consumatori di notevole importanza.

Fuori dalla zona mediterranea, le produzioni sono già più localizzate ed i consumi più ridotti, per quanto mercati come quello degli Stati Uniti, dell'Australia e del Canada, si siano sviluppati in modo notevole. Ciononostante, l'olio d'oliva è conosciuto e consumato in tutto il mondo, per quanto in quantità ridotte ed in segmenti di mercato con caratteristiche ben definite: gruppi sociali di reddito elevato, professionisti, amanti della cucina mediterranea, gruppi etnici di origine latina, persone preoccupate per la dieta o la salute.

La piccola ma solida «nicchia», della quale gode l'olio d'oliva nel mercato mondiale degli oli, si giustifica,

senza dubbio, in base alle sue proprie caratteristiche. Invece, il ruolo che giocano nel mondo altri oli e grassi, si spiega fondamentalmente per due ragioni: i loro bassi prezzi e la loro utilità nella produzione di residui solidi, ad alto contenuto proteico, fondamentali nell'alimentazione animale.

Due tipi di olio sono utilizzati massivamente nel mondo, al giorno d'oggi: quelli provenienti da semi oleosi e da grassi concreti (palma e laurico). Gli oli di semi oleaginosi non solo hanno un consumo diretto, ma si utilizzano anche, in grandi quantità, nell'industria, alimentare o no.

Ma la grande domanda di semi oleaginosi da tutto il mondo, si spiega soprattutto con l'utilizzazione delle farine che risultano dalla loro frangitura. Questi prodotti proteici sono fondamentali nell'alimentazione del bestiame allevato in modo intensivo. Il loro uso generalizzato ha permesso lo sviluppo delle produzioni di carni avicole, suine, di latte ed altre connesse all'allevamento, a prezzi molto competitivi.

La produzione contemporanea di oli vegetali e farine oleaginose permette di porre prezzi molto bassi ad oli che, in molti casi, sono davvero il residuo dell'ottenimento della materia proteica.

Sul basso prezzo degli oli di semi oleaginosi incidono anche alcuni aspetti agronomici di queste colture. La soia, il girasole, la colza, ecc. sono colture di semina annuale, con esigenze di coltura ridotte all'interno delle loro zone ottimali di coltivazione, con raccolta meccanizzabile senza alcun problema, e pertanto con bassi costi.

Gli oli di semi, che non si ottengono da un frutto come è l'oliva, conservano odori e sapori sgradevoli, che provengono dal seme d'origine, così come una forte acidità, che rendono necessario neutralizzare e renderli commestibili mediante la raffinazione dell'olio grezzo, per essere adatti al consumo, cosa che non succede con l'olio d'oliva che, come si è già visto, è l'unico olio vegetale che potrebbe considerarsi come un succo di frutta, potendosi consumare vergine. Ciò non toglie la necessità di dover raffinare anche gli oli di oliva di bassa qualità.

Bisogna inoltre segnalare l'importanza che hanno raggiunto nell'ultimo decennio i cosiddetti oli laurici (copra, palmiste, ecc.) e l'olio di palma. Questi oli hanno occupato la frangia del mercato degli oli vegetali con i





prezzi più bassi, sostituendo l'olio di soia in molti dei suoi usi di carattere industriale, alimentare o no, ai quali venne destinato negli anni sessanta e settanta, nella maggior parte dei paesi industrializzati.

Ma bisogna anche indicare che il consumo umano e l'uso industriale di oli e grassi sono influenzati da importanti componenti culturali, che differenziano considerevolmente la struttura di mercato dei diversi paesi. Queste differenze si giustificano a volte con l'esistenza di una produzione interna. È il caso del grande consumo di olio d'oliva e di girasole nei paesi mediterranei della Comunità Europea, o dell'olio di colza in Gran Bretagna, in Germania, nei Paesi Bassi, in Belgio o in Danimarca. È ovvio il grande consumo di strutto e di burro, che si registra tradizionalmente nelle regioni e nei paesi allevatori di bestiame.

In altre occasioni, il motivo del consumo è radicato in tradizioni nazionali che si sono sapute mantenere, come quella del burro in Francia, mentre molti altri paesi produttori di burro non hanno mai sviluppato una cucina tanto amante del suo impiego.

Le tradizioni commerciali, insieme allo sviluppo di un forte allevamento industriale del bestiame e di una industria alimentare utilizzatrice, spiegano gli elevati consumi di olio di soia in paesi come l'Olanda, il Belgio e la Danimarca.

Ma anche la permanenza di tradizioni dell'epoca coloniale, giustifica il consumo di olio di arachide in Francia ed in Belgio, a livelli pro capite molto superiori a quelli di altri paesi vicini.

In altri casi, come quello dell'olio di germe di mais in Italia, si è riusciti a consolidare mercati ed usi, in base ad una strategia commerciale e di marketing di grande successo.

Il grande numero di prodotti e di interessi all'interno del mercato mondiale degli oli, dei grassi e delle loro materie prime, genera molteplici correlazioni ed una complessa economia.

Da tutto ciò si deduce l'elevato grado di internazionalizzazione delle principali imprese del settore, con un commercio molto ampio in tutto il mondo. Si tenga in considerazione che, nel caso dell'olio di palma, il commercio internazionale arriva ad interessare l'80% di tutta la produzione mondiale.

Da quanto detto si deduce il ruolo centrale del settore delle materie grasse nell'ambito del dibattito generale sulla Politica Agraria e Commerciale Internazionale, tanto nel contesto multilaterale del GATT, quanto negli ambiti regionali all'interno della Comunità Europea. Di fatto, il cosiddetto «pannello della soia» è da decenni, motivo di contrasto tra gli Stati Uniti e la CEE.

Le correlazioni nell'ambito dell'insieme delle materie grasse, vanno ben oltre la pura e semplice concorrenza per i mercati di consumo, tra prodotti più o meno sostituibili. L'olio di soia e quello di girasole, o l'olio di gira-

sole e quello d'oliva in certi sottomercati, possono infatti risultare più o meno sostituibili l'uno con l'altro, ciò che genera concorrenza.

Ma le correlazioni sono molto più estese: riguardano la sostituibilità di colture nell'agricoltura di certe regioni, per esempio tra semi oleaginosi e cereali o barbabietola. Di conseguenza, una crescente domanda di carne di pollo o di maiale, può arrivare a stimolare lo sviluppo della coltivazione dei semi oleaginosi, a scapito di altre produzioni. Al contrario, il deterioramento dei prezzi e del mercato mondiale dei cereali, ha potuto essere una delle cause dell'espansione della coltivazione di semi oleaginosi in paesi come l'Argentina.

In ogni caso, la principale correlazione tra settori, nella economia dei paesi industrializzati, è quella che si riscontra tra il settore dell'allevamento intensivo, —con grandi necessità di farine proteiche—, e quello degli oli vegetali. La forte crescita della domanda di carni a buon mercato provoca un'eccedenza di oli di semi che, se da un lato rende possibile un'offerta a prezzi molto competitivi, dall'altro, è arrivata a convertire la Comunità Europea, ad esempio, nel primo esportatore mondiale di olio di soia quando, come si sa, nella CEE appena si produce soia.

La complessità del settore degli oli e dei grassi fa sì che molti paesi lo considerino strategico. La varietà di prodotti in gioco e la diversità di situazioni di fornitura, genera dipendenze ed interessi molto potenti. Si tenga in considerazione che le produzioni e gli usi non si rinven- gono normalmente nelle stesse zone geografiche, e da qui proviene l'intenso commercio che genera il settore.

Negli anni sessanta, l'insieme dei grassi era capitanato indiscutibilmente dalla soia, e gli interscambi si concentravano principalmente tra paesi produttori di soia e paesi industrializzati non produttori di soia, per quanto esistesse un tradizionale commercio tra antiche metropoli e colonie.

La situazione attuale si è fatta più complessa. Alcuni paesi fortemente dipendenti, come la Comunità Europea, hanno sviluppato importanti produzioni di girasole, di colza e persino di soia. Conservando una notevole dipendenza dalle importazioni di soia e di prodotti derivati, la fornitura è diversificata.

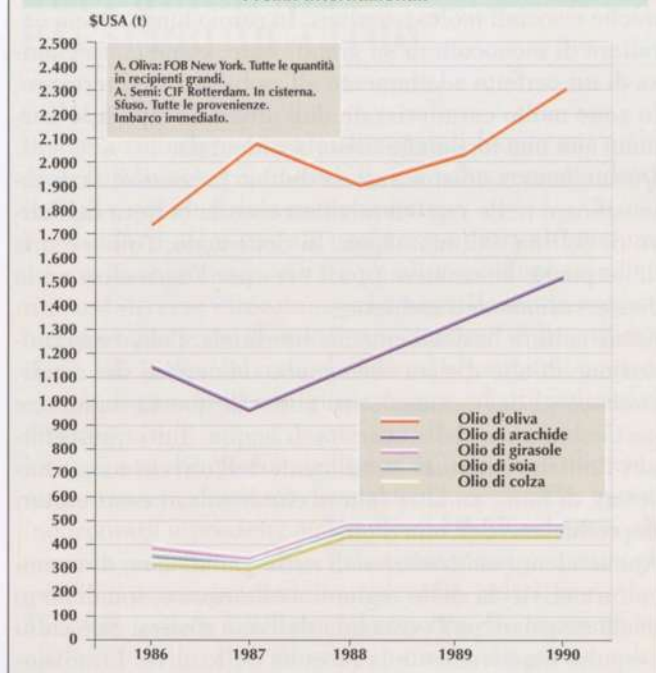
Gli oli tropicali hanno conquistato considerevoli quote di mercato nei paesi industrializzati, raggiungendo nel 1991 il 29,26% del mercato comunitario degli oli commestibili (oli di palma, copra e palmiste). Ciò ha convertito i paesi asiatici nei principali esportatori di questi prodotti, e in alcuni dei principali interlocutori del mercato mondiale degli oli.

Ma anche molti altri paesi hanno sviluppato una notevole capacità di produzione di semi oleaginosi, convertendosi in grandi esportatori, come il Brasile, l'Argentina ed altri paesi dell'America Latina. C'è da aspettarsi inoltre che, nel prossimo futuro, i paesi del centro e del-





FIGURA 1  
MERCATO MONDIALE DELL'OLIO D'OLIVA (COI)  
Prezzi internazionali



l'est europeo sviluppino in modo notevole queste produzioni.

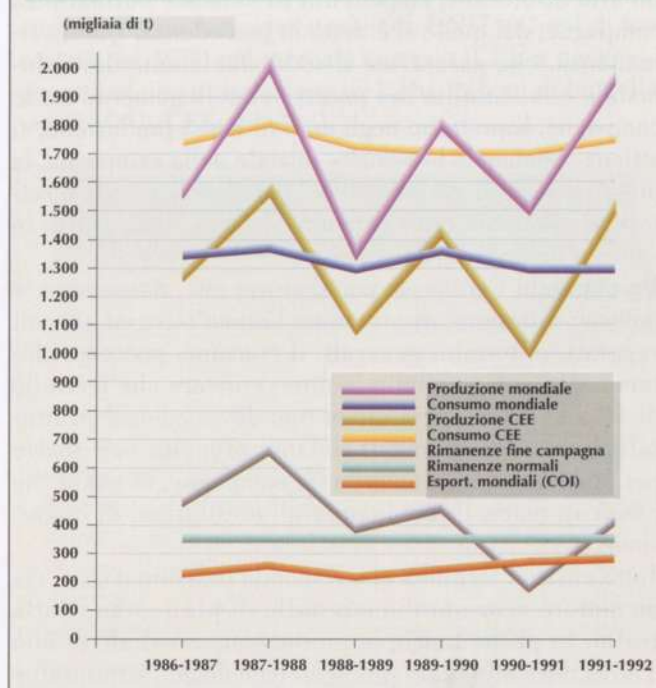
In definitiva, l'economia dell'olio d'oliva, per quanto singolare, date le sue indiscutibili qualità superiori, non può ignorare del tutto la problematica e le correlazioni che, al giorno d'oggi, esistono nel mondo degli oli vegetali. Se, da un lato, l'olio d'oliva deve preservare i suoi mercati tradizionali dall'aggressiva concorrenza di altri oli più economici, nel momento di cercare di penetrare in nuovi mercati ad esso poco abituati, per poter elaborare una strategia adeguata, bisogna conoscere l'economia degli oli e dei grassi che vi dominano.

Nella figura n. 1 è rispecchiata l'evoluzione dei prezzi dei principali oli commestibili. Si possono osservare notevoli differenze tra il prezzo dell'olio d'oliva e quello degli oli di semi. Il rapporto medio tra il prezzo dell'olio d'oliva e quello dell'olio di soia si è elevato a 5 nel periodo 1986-90.

Il rendimento dell'oliveto è di solito molto irregolare, dando luogo a notevoli variazioni di produzione. Al contrario, il consumo è di solito molto stabile. Da qui, la necessità del settore dell'olio d'oliva di provvedere a scorte di collegamento tra una campagna e l'altra, o «stocks» di sicurezza, che evitino che le oscillazioni dei prezzi possano tradursi in forti variazioni, che inciderebbero sulla stabilità della domanda.

La tendenza all'aumento dei prezzi mondiali a partire dal 1986, riflette tra l'altro l'entrata della Spagna nella CEE, con prezzi molto superiori a quelli che questo paese aveva prima.

FIGURA 2  
MERCATO MONDIALE DELL'OLIO D'OLIVA (COI)



Si può inoltre osservare (figura 1) la tradizionale gerarchia dei prezzi dei diversi oli di semi oleaginosi. L'olio di arachide è quello con il prezzo maggiore, separato nel grafico dal resto degli oli di semi. Al livello inferiore di prezzo, ma mantenendo strettamente le differenze, osserviamo come il prezzo dell'olio di girasole sia stato tradizionalmente superiore a quello dell'olio di soia e come questo, da quando la CEE sviluppò la propria produzione di colza negli anni ottanta, abbia ceduto il posto dell'olio di semi più a buon mercato a quello di colza. Molto al di sotto si collocerebbero i prezzi degli oli di palma, copra e palmiste, non registrati in questo grafico. Nella figura 2, si può osservare l'evoluzione delle produzioni, il consumo, le esportazioni, le rimanenze di fine campagna e le rimanenze normali, nel mercato mondiale dell'olio d'oliva. Sono stati registrati anche la produzione ed il consumo della CEE, per poter valutare l'importanza di questa area nel mercato mondiale: tanto nella produzione come nel consumo, la CEE rappresenta circa il 75% del mercato mondiale.

Nel citato grafico, la CEE figura come un solo paese, ciò che rende minore il commercio mondiale, non essendo considerato l'intenso traffico intercomunitario di olio d'oliva.

Inoltre, si possono osservare le forti oscillazioni della produzione, sia a livello mondiale sia comunitario, come già si è segnalato prima. Il consumo mondiale, che appare leggermente inferiore a partire dalla campagna 1987/88, ha subito un incremento costante a partire dalla campagna 1990/91.





Anche le esportazioni mondiali sono leggermente in aumento a partire dal 1988/89. La linea orizzontale, intorno alle 330.000 t, rispecchia lo «stock» normale tra campagne, del quale si è detto in precedenza. Questa rimanenza, che garantisce il soddisfacimento della domanda e la stabilità dei prezzi nel collegamento tra le campagne, soprattutto negli anni di bassa produzione, si ottiene sommando lo «stock» iniziale della campagna, la produzione ed il saldo netto del commercio estero, e sottraendo da tutto ciò i consumi interni. Vale a dire lo «stock» finale della campagna.

Da entrambi i grafici si può dedurre che, nonostante le notevoli differenze di prezzo tra l'olio d'oliva ed altri oli vegetali, in termini generali, il consumo può considerarsi stabile. È possibile inoltre verificare che il livello di «stocks» non rivela alcun tipo di eccedenza strutturale, bensì l'esistenza di rimanenze molto necessarie per poter gestire il raccordo tra campagne, in modo che i mercati non soffrano le notevoli oscillazioni di produzione.

Tutto ciò non significa che il mondo dell'olio d'oliva sia un settore senza problemi: nulla di più lontano dalla realtà. In primo luogo, la produzione mondiale di olio d'oliva deve affrontare problemi tecnologici, strutturali e sociali, che si manifestano in diverso grado di intensità, secondo paesi e regioni.

In termini generali, si può dire che nella maggior parte delle regioni produttrici, la meccanizzazione dei principali lavori olivicoli —la potatura e la raccolta— sono poco progrediti. Ciò si traduce in una forte dipendenza dalla utilizzazione stagionale di mano d'opera che, per quanto conferisca al settore un grande carattere sociale, eleva però considerevolmente i costi di produzione.

La dipendenza dall'uso stagionale intensivo del fattore lavoro, ha effetti anche sulle emigrazioni stagionali nelle zone di produzione dell'olivo. In alcuni casi, si sono potuti osservare problemi di scarsità di mano d'opera per la raccolta, in alcune zone dei paesi produttori più industrializzati, problema che a volte si verifica anche negli altri paesi produttori, per quanto in misura minore.

Nell'economia dell'olio d'oliva, anche il carattere botanico di questa coltura riveste un ruolo condizionante. Come si è visto, si tratta di una coltura arbustiva, e pertanto perenne. Ciò dà un carattere di investimento all'impianto di un oliveto, diversamente dalla semplice operazione di semina annuale dei semi oleaginosi. Da qui deriva, ovviamente, il periodo improduttivo dell'oliveto nella prima fase della sua vita, così come il ciclo produttivo fino al suo invecchiamento.

Tutto questo è all'origine dell'elevato costo di produzione dell'olio d'oliva che, per quanto normalmente disponga di un ampio margine di modernizzazione e miglioramento, non potrà mai uguagliare i costi degli altri oli vegetali.

La localizzazione geografica degli oliveti —fondamentalmente in tutto il bacino del Mediterraneo— conferisce a questa produzione agricola alcune caratteristiche economiche e sociali molto peculiari. In primo luogo, il suo carattere di monocultura su grandi zone, come conseguenza di un perfetto adattamento all'ambiente mediterraneo, in zone molto caratterizzate dall'orografia alpina, e pertanto con una topografia molto accidentata.

Questo fatto condiziona senza dubbio la possibilità di intensificare nelle regioni mediterranee la coltura dell'olivo di collina o di montagna. In dette zone, l'olivo è una delle poche alternative produttive per l'agricoltura e la conservazione dell'ambiente.

Come coltura basicamente mediterranea, l'olivo e la produzione di olio d'oliva sono anche influenzati dai condizionamenti del caratteristico clima di questa regione, e particolarmente dalla scarsità di acqua. Tutti questi fattori limitano i normali rendimenti dell'oliveto e costituiscono, di fatto, un altro fattore che innalza i costi unitari di produzione dell'olio d'oliva.

Anche alcuni usi tradizionali nelle grandi zone di monocultura olivicola delle regioni mediterranee, incidono in modo singolare sull'economia dell'olio d'oliva. Si è soliti eseguire massivamente la raccolta delle olive. I tradizionali oleifici, industria stagionale e pertanto con costi molto elevati, vedono arrivare in pochi giorni grandi quantità di olive, in molti casi senza disporre di impianti adeguati per riceverle, immagazzinarle e conservare il prodotto prima della molitura.

Ne deriva il tradizionale stoccaggio delle olive, con le conseguenze fin troppo conosciute per la qualità, dal momento che la elevata acidità risultante si deve correggere con la raffinazione dell'olio.

Il settore della trasformazione e distribuzione dei semi oleaginosi, in generale, ha invece un indice elevato di concentrazione imprenditoriale. Nei principali paesi europei è un settore con mercati molto concentrati, con predominio delle imprese multinazionali.

Al contrario, il settore dell'olio d'oliva, salvo eccezioni, è molto più frammentato. Si tratta di un'economia che, a tutti i suoi livelli produttivi, è integrata nelle strutture sociali ed economiche delle regioni produttrici, dando luogo nella maggior parte dei casi a imprese familiari, a cooperative ed a strutture imprenditoriali in certo modo artigianali.

L'importanza sociale e politica del settore, nei paesi mediterranei, viene completata dalla grande dipendenza dalla utilizzazione di mano d'opera per la produzione olivicola, che ne fa un'alternativa economica insostituibile in dette regioni, che generalmente sono zone svantaggiate e con problemi di scarsa industrializzazione.





## ECONOMIA DELL'OLIO D'OLIVA NEI PRINCIPALI PAESI PRODUTTORI

### COMUNITÀ EUROPEA

Bisogna ricordare che gli oli vegetali hanno usi molto diversi, non solo commestibili, e a volte vengono destinati ad uso industriale non alimentare.

I cosiddetti oli minerali non sono adatti al consumo umano in alcun caso, ma tra gli oli vegetali possono verificarsi diverse circostanze che complicano la corretta interpretazione dei flussi di commercio e delle utilizzazioni. Ciò si deve al fatto che alcuni oli vegetali possono essere destinati ad uso alimentare o ad usi industriali diversi.

Va aggiunto che, perfino nella sua utilizzazione alimentare, può essere destinato direttamente, come olio, oppure incorporato a prodotti molto diversi dell'industria alimentare, come margarine, salse, maionese, conserve vegetali, di pesce, prodotti di pasticceria, gelati, ecc.

Tutto ciò impone l'utilizzo del concetto di «consumo apparente» di un tipo di olio, in un paese, come saldo netto di produzioni, commercio estero e rimanenze di fine campagna, e considerando tanto le materie prime (semi oleaginosi, ad esempio) quanto gli stessi oli, grezzi o raffinati.

Il consumo apparente non permette di dedurre se un prodotto elaborato con contenuto di olio, è stato consumato nel paese di fabbricazione o invece è stato esportato. Normalmente non si può neppure conoscere la data di vendita o di consumo reale, nel caso dei prodotti della industria alimentare a lunga conservazione, come le conserve.

Fatte queste osservazioni preliminari, bisogna mettere in rilievo che nel mercato degli oli vegetali della CEE si utilizzano fondamentalmente cinque tipi di oli: soia, girasole, colza, palma ed oliva, che rappresentano più dell'80% del consumo apparente. Le quote di ciascuno di essi sono molto simili, tra un minimo del 13,9% dell'olio d'oliva, compreso l'olio di sansa, fino ad un massimo del 19,7% dell'olio di girasole, nel 1991 (figura 3).

Questa situazione si traduce in consumi pro capite che variano dai 5,3 kg di olio di girasole all'anno per abitante, fino ai 3,5 kg di olio d'oliva, quantunque il recente aumento del consumo di questo olio ha portato questo indice a 4 kg all'anno e per abitante (4,33 kg se si include l'olio di sansa) nella campagna 1992/93.

Il totale generale del consumo apparente degli oli vegetali è andato crescendo in modo regolare negli ultimi anni, raggiungendo il 20% nel quinquennio 1987/91. Il progresso più spettacolare riguarda l'olio di palma, la cui utilizzazione è aumentata del 67% in questo periodo.

Anche gli aumenti del consumo di olio di girasole sono stati intensi (+ 48%) e quello di colza (+ 27%). L'olio di soia ha stabilizzato il suo livello di consumo negli anni ottanta. Da un massimo storico di 1.697 milioni di tonnellate nel 1980 nel mercato europeo (CEE a nove) si è passati ad una utilizzazione di 1.561 milioni di tonnellate nel 1991 (CEE a dodici).

**TABELLA 1**  
**CONSUMO DI OLIO D'OLIVA E DI SANSA NELLA CEE**  
Serie storica (migliaia di T)

| Campagna         | Olio di oliva |        |        |        | Olio di sansa |
|------------------|---------------|--------|--------|--------|---------------|
|                  | CEE.12        | Spagna | Italia | Grecia | CEE.12        |
| 1985-1986        | 1.289         | 370    | 640    | 210    | 102           |
| 1986-1987        | 1.324         | 378    | 670    | 200    | 85            |
| 1987-1988        | 1.375         | 420    | 680    | 200    | 97            |
| 1988-1989        | 1.300         | 396    | 630    | 200    | 102           |
| Media 1986-1989  | 1.322         | 392    | 655    | 203    | 97            |
| 1989-1990        | 1.300         | 388    | 626    | 205    | 96            |
| 1990-1991        | 1.211         | 394    | 540    | 200    | 96            |
| 1991-1992        | 1.360         | 430    | 630    | 195    | 107           |
| 1992-1993*       | 1.374         | 431    | 640    | 190    | 115           |
| Media 1990-1993* | 1.311         | 411    | 609    | 198    | 103           |

\* I dati corrispondenti alla campagna 1992-1993 sono provvisori.

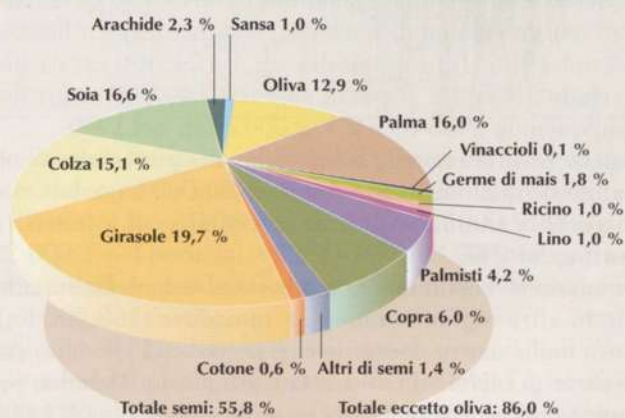
Fonte: Consiglio Oleicolo Internazionale

Nell'evoluzione del consumo di olio d'oliva nella Comunità Europea (tabella 1), si osserva una moderata stabilità, con una variazione massima del -8% e +4% rispetto al valore medio dei due quadrienni. Negli ultimi anni la tendenza è chiaramente verso l'alto.

Per paesi, il consumo aumenta con buon ritmo in Francia, Portogallo, Inghilterra e Germania, e moderatamente in Spagna.

Scende leggermente in Grecia, mentre ha forti oscillazioni in Italia, dove, tuttavia, sembra recuperare l'elevato livello di consumo tradizionale negli ultimi anni.

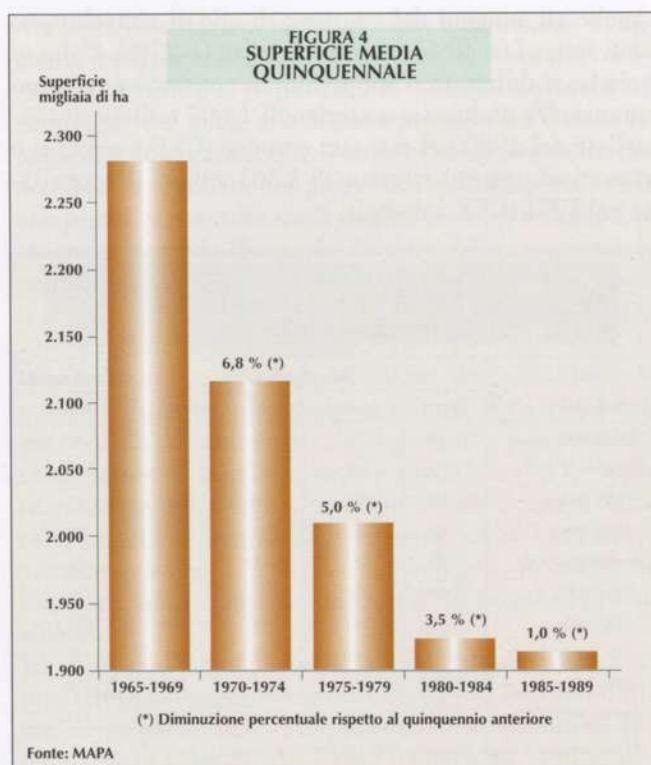
**FIGURA 3**  
**RIPARTIZIONE PERCENTUALE DELL'APPORTO DI CIASCUN TIPO DI OLIO NEL MERCATO EUROPEO. CEE-12, 1991**



Fonte: Consiglio Oleicolo Internazionale FEDIOL







## Spagna

La superficie dell'olivo destinato ad olio in Spagna, risulta essersi più o meno stabilizzata su un valore leggermente superiore a 1,9 milioni di ettari: si tratta del paese con il maggior patrimonio olivicolo del mondo, essendo allo stesso tempo primo produttore e primo esportatore mondiale. La tendenza storica alla diminuzione della superficie dell'olivo destinato ad olio, sembra essersi ridotta, da quando la Spagna entrò a far parte della CEE. Nel 1991 la superficie era già di 1.994.000 ettari (figura 4).

Va inoltre segnalato che l'evoluzione negli ultimi anni non ha seguito la stessa tendenza in tutte le regioni produttrici. Particolarmente interessante è l'evoluzione nell'Andalusia, che rappresenta il 60% della superficie ed il 75% della produzione di olio d'oliva in Spagna. L'evoluzione della superficie andalusa di oliveto ad olio, registra questo cambio di tendenza, con una leggera flessione nel 1985. Da una media di 1.124.000 ettari nel periodo 1980-84, si passa così a 1.140.000 ettari nel quinquennio 1985-89 e 1.172.000 ettari nel 1990.

Anche in altre regioni tradizionalmente produttrici di oli di grande qualità, come l'Aragona (50.000 ha) e la Catalogna (117.000 ha) è iniziato un cambio di tendenza a partire dal 1987.

Si mantiene comunque la tendenza al calo della superficie in altre regioni, come l'Estremadura (168.000 ha), dove nello scorso decennio si è perso un 13% della superficie di oliveto da olio, o la Castiglia-La Mancha, seconda regione spagnola con superficie olivicola (271.000 ha).

Nell'insieme, l'evoluzione dei rendimenti olivicoli, è risultata in aumento, per quanto continuano tutt'ora ad essere bassi. Si può calcolare che in venti anni, la produttività media si è elevata da 882 kg/ha nel quinquennio 1965-69, a 1.328 kg/ha nel periodo 1985-89, cioè un 50% in più.

Anche le produzioni medie sono cresciute negli ultimi venti anni. Nel quinquennio 1985-89, la produzione media ha superato per la prima volta il mezzo milione di tonnellate (514.000 t) di olio d'oliva (tabella 2).

**TABELLA 2  
PRODUZIONE MEDIE DI OLIO D'OLIVA (T)**

|                     |         |
|---------------------|---------|
| 1985/1986-1988/1989 | 505.000 |
| 1989/1990-1992/1993 | 601.000 |

Fonte: Consiglio Oleicolo Internazionale.

Per quanto riguarda il consumo dell'olio d'oliva, la media 1989/90-92/93 è stata di 410.000 T e negli ultimi anni si è elevato al di sopra delle 430.000 T, che equivalgono a 11 kg per abitante e anno. Inoltre bisogna considerare un consumo di quasi 70.000 T di olio di sansa.

Il numero dei frantoi nel paese è molto elevato quantunque molto più ridotto che in Italia. Mentre in Italia si hanno 10.000 frantoi, in Spagna non superano le 2.500 unità.

La raffinazione dell'olio d'oliva è integrata, per l'80% del volume prodotto, dalle imprese imbottigliatrici. L'imbottigliamento dell'olio d'oliva viene eseguito attualmente da 430 imprese.

Il livello di concentrazione del settore olivicolo spagnolo si osserva nel fatto che le prime dieci imprese imbottigliatrici di olio d'oliva, nel 1991, hanno rappresentato una quota del 66,5% del mercato totale dell'olio d'oliva.

Nel caso dell'olio di girasole, la situazione è molto simile e la partecipazione delle prime dieci imprese d'imbottigliamento dell'olio di girasole raggiunge una quota di mercato del 63,6% del totale.

La Spagna è tradizionalmente il primo esportatore mondiale di olio d'oliva. Dal 1986, le esportazioni spagnole sono aumentate considerevolmente. Il livello delle esportazioni è variabile in questo settore, dipendendo dal livello dei raccolti nel paese, ma anche dalle produzioni annuali del principale compratore tradizionale della Spagna, che è l'Italia. La media dell'esportazione nel periodo 1989/90-92/93 si è elevata a 233.000 T. Occorre anche segnalare che la Spagna ha iniziato, negli ultimi anni, ad importare olio d'oliva per 34.000 T in media, nel periodo 1989/90-92/93.

Analizzando il mercato del consumo di oli vegetali in Spagna, bisogna tenere in conto che il 1° gennaio 1991 sperimentò un singolare processo di liberalizzazione





commerciale, come conseguenza del trattato di adesione di questo paese alla CEE.

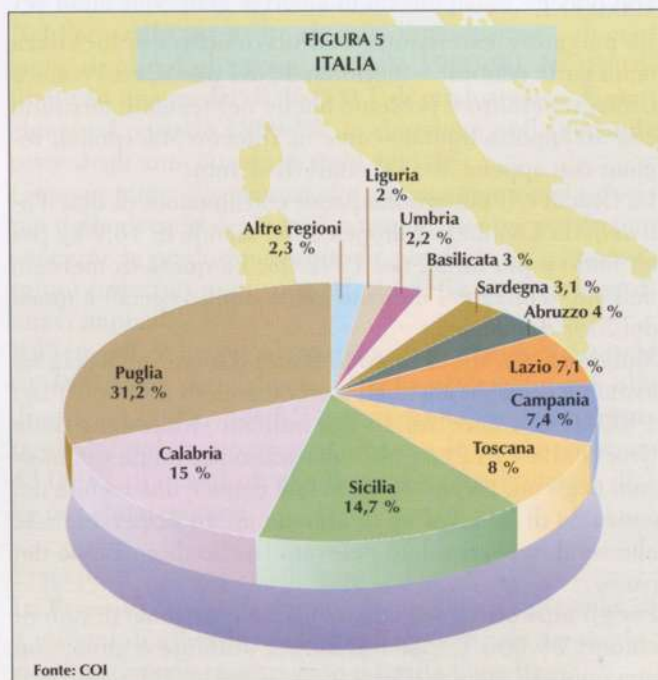
Questo fatto giustifica che si adotti la media del 1990/91, per analizzare il consumo apparente di oli vegetali, separati dall'olio d'oliva. In questo periodo, il consumo medio totale di oli è stato di 1.112 milioni di T e la quota del mercato di oliva del 35,1%, più un 3,5% d'olio di sansa. Il mercato spagnolo del consumo è ripartito principalmente dagli oli di oliva e di girasole. Il consumo medio dell'olio di girasole è stato di 366.000 T, 9,4 kg per abitante e per anno con una quota di mercato del 33%.

L'olio di soia apporta una piccola quota al mercato diretto dell'olio imbottigliato, comunque il suo consumo apparente si eleva fino a 169.000 T in media, equivalente ad un consumo pro capite di 4,3 kg per abitante e per anno con una quota del mercato globale del 15%.

Fin dall'entrata della Spagna nella CEE, è progredito in modo notevole il consumo di olio di palma, passando dalle 12.000 T del 1985 alle 84.000 T nel 1991. La sua quota media di mercato è del 5,7% con un consumo pro capite di 1,6 kg per abitante e per anno. Si aggiungono i consumi di olio di copra e di palmisto che ammontano a 46.000 T in media, vale a dire oltre il 4,1% del mercato degli oli. Altri oli come quello di colza e di germe di mais, apportano al mercato più del 2% congiuntamente.

### Italia

La superficie olivicola italiana regolarmente coltivata ammonta a 1.176.000 ettari, il 98,6% dei quali è in piena produzione. La distribuzione regionale di questo patrimonio è la seguente:



L'olivicoltura italiana occupa il 7,54% della superficie totale coltivata in Italia. Circa il 60% è situato in zone collinari. Esistono 1.094.030 proprietà agricole con oliveto, la maggior parte delle quali molto piccole, 1,1 ettari di superficie media e coltivate in regime di carattere familiare.

La distribuzione in base alle dimensioni degli oliveti (tabella 3), è la seguente:

| TABELLA 3           |      |
|---------------------|------|
| Superficie (ettari) | %    |
| Fino a 2            | 52,5 |
| Da 5 a 10           | 25,7 |
| Da 10 a 20          | 11,7 |
| Da 20 a 50          | 3,0  |
| Oltre 50            | 1,4  |

Fonte: COI.

Secondo dati del Governo Italiano, il 65% degli oliveti produce meno di 300 kg di olio d'oliva, il 15% produce tra 300 e 500 kg (limite per ricevere dalla CEE la sovvenzione alla produzione per piccoli produttori), il 12% tra 500 e 1.000 kg e solo il rimanente 8% produce più di 10.000 kg.

I rendimenti medi variano secondo le caratteristiche della regione. In zone di montagna si stimano di 2.150 kg di olive per ettaro, in collina di 2.560 kg ed in pianura di 3.890 kg.

Il numero di frantoi risulta essere molto elevato, sebbene sia diminuito in questi ultimi anni.

Infatti ora si stimano intorno ad 8.000 dei quali 500 sono delle cooperative. Inoltre, vi sono circa 90 imprese di estrazione dell'olio dalla sansa e 30 raffinerie di olio d'oliva.

La produzione italiana di olio d'oliva ha avuto un considerevole aumento negli anni sessanta e settanta, per raggiungere un livello più ridotto dello scorso decennio (tabella 4).

| TABELLA 4           |                 |
|---------------------|-----------------|
| Periodo             | Produzione in T |
| 1985/1986-1988/1989 | 573.000         |
| 1989/1990-1992/1993 | 462.000         |

Fonte: Consiglio Oleicolo Internazionale.

Le esportazioni italiane di olio d'oliva sono aumentate notevolmente negli ultimi anni, passando da una media di 82.000 T fra il 1985/86-1988/89, ad una media di 122.000 T nel periodo 1989/90-1992/93. Nelle esportazioni italiane assumono uno speciale rilievo le confezioni in piccoli recipienti.

Malgrado ciò, l'Italia è un paese deficitario in olio d'oliva, essendo il primo importatore del mondo. Le importazioni sono aumentate in modo notevole nella ultima decade. La media del periodo 1985/86 al 1988/89 è





stata di 216.000 T, mentre tra il 1989/90 ed il 1992/93, si sono elevate a 295.000 T annue in media. La Spagna, la Grecia e la Tunisia sono i suoi principali fornitori.

Il consumo interno italiano di olio d'oliva è di 609.000 T annue (valore medio 1989/90-92/93) ciò che equivale a 10,5 kg annue per abitante.

Secondo dati ufficiali italiani, la distribuzione dell'olio di oliva si realizza nelle seguenti proporzioni:

- 30% vendita al dettaglio
- 20% autoconsumo e vendite dirette dei produttori
- 17% vendite per corrispondenza
- 33% ristorazione ed usi industriali

Si stima che in Italia si consumi un 40% di olio vergine extra, un 10% di olio di sansa e di oliva e un 50% di olio d'oliva risultato di una miscela tra vergine e raffinato. Conformemente alle norme della Commissione Europea, esso viene semplicemente denominato olio di oliva.

L'olio di oliva extra vergine è stato nell'ultimo decennio il grande propulsore dell'incremento del consumo di tutte le categorie di olio di oliva. Gli esperti ritengono che i suoi limiti non siano ancora stati raggiunti. L'unico svantaggio che esso presenta attualmente è costituito dall'elevato prezzo.

Nel giugno 1990, il Governo Italiano ha approvato un Piano Specifico di Intervento per il settore olivicolo, con l'intenzione di intraprendere una profonda ristrutturazione del patrimonio olivicolo. Il Piano contempla anche la modernizzazione dell'industria connessa.

Nella tabella 5 si riporta l'evoluzione del consumo apparente dei principali oli vegetali in Italia.

TABELLA 5

|                | 1990 (Tm) | %     | 1980 (Tm) | %     | Incremento % |
|----------------|-----------|-------|-----------|-------|--------------|
| Soia           | 241.000   | 16,2  | 300.000   | 21,6  | -24,5        |
| Girasole       | 158.000   | 10,6  | 99.000    | 7,1   | 59,5         |
| Totale semi    | 528.000   | 35,5  | 537.000   | 38,6  | -1,6         |
| Olio d'oliva   | 633.000   | 42,6  | 621.000   | 44,7  | -1,9         |
| Palma          | 130.000   | 8,7   | 60.000    | 4,3   | 116,6        |
| Copra          | 55.000    | 3,7   | 49.000    | 3,5   | 12,2         |
| Palmisti       | 19.000    | 1,2   | 5.000     | 0,3   | 280          |
| Germe di mais  | 91.000    | 6,1   | 75.000    | 5,4   | 21,3         |
| Totale globale | 1.484.000 | 100,0 | 1.388.000 | 100,0 | 6,9          |

Nota: Si è preso in considerazione l'anno 1990, invece del 1991, dato che il consumo di olio d'oliva in Italia ha subito una notevole riduzione nel 1991 ed è risalito a livelli normali negli anni seguenti.

Nell'insieme degli oli vegetali, l'olio d'oliva rappresentò un 36,6% nel 1991, aggiungendo la percentuale del 2,8% dell'olio di sansa (42.000 T) e con un livello di rappresentatività del 49,4%.

Nello scorso decennio il consumo globale di oli vegetali è aumentato leggermente in Italia. Meno di 100.000 T, cioè un 6,9% in dieci anni, equivale quasi alla stabilità.

Tale stabilità rappresenta un modello anche per l'insieme degli oli di semi e per l'olio di oliva. Nondimeno, entrambi gli oli perdono quote di mercato, due punti l'olio di oliva e tre punti quello di semi, non potendo crescere allo stesso ritmo del mercato degli oli.

L'olio di soia ha registrato nella decade passata una riduzione notevole di consumo (quasi il 25%). Questa diminuzione si è intensificata nel 1991, infatti il consumo scese a 190.000 T, vale a dire, il 12,8% del mercato degli oli vegetali, cedendo così il primo posto all'olio di girasole. Il consumo pro capite dell'olio di soia è di 3,3 kg annui per abitante.

Nel mercato italiano sta aumentando in modo notevole il consumo di olio di colza e di girasole. L'olio di girasole è il primo degli oli vegetali, escluso l'olio d'oliva, con 194.000 T, vale a dire 3,35 kg per abitante e per anno, con una fetta di mercato del 13%.

Il consumo di olio di colza è salito a 116.000 T nel 1991, cioè 2 kg per abitante e per anno e un 7,8% del mercato degli oli italiani.

L'insieme degli oli tropicali continua a crescere, da una quota di mercato dell'8,1% nel 1980, al 13,6% nel 1990 e al 14,5% nel 1991, sostituendo in buona parte la perdita di quota del mercato dell'olio di soia.

## Grecia

L'olivicoltura della Grecia rappresenta il 15% della superficie agraria utile del paese. Si coltivano 855.000 ettari, con un patrimonio di 120.000 milioni di alberi. La produzione media di olio d'oliva nel periodo 1990-93 è stata di 300.000 T, di fronte ad un consumo interno che si valuta in 200.000 T. Pertanto, la Grecia risulta essere un importante esportatore netto, con una cifra media di 100.000 T.

La maggiore estensione dell'olivicoltura si localizza nella parte centrale e meridionale del paese, così come a Creta, e peraltro è presente anche nel restante territorio con un apporto limitato come in Tracia e Macedonia, regioni con appena 30.000 ettari di oliveto.

La Grecia è il più grande paese consumatore di olio d'oliva della Comunità Europea e del mondo di 18,7 kg per abitante e per anno, nel 1992/93. La quota di mercato dell'olio d'oliva nel mercato greco di oli vegetali è quasi del 51% del totale.

Malgrado ciò, il consumo dell'olio d'oliva in Grecia ha avuto un decremento negli anni ottanta, di 239.000 T nel 1980-81 al valore attuale già indicato. L'adesione della Grecia alla CEE, con la liberalizzazione totale del mercato degli oli, ha provocato in una decade una caduta del consumo di olio d'oliva di almeno un 16%, percentuale che sembra scarsa dato l'elevato livello di consumo del paese.

Per gli altri oli va segnalato l'elevato consumo di olio di cotone: 39.000 T, cioè 3,8 kg per abitante e anno, con una quota di mercato del 9,9%.





L'olio di soia occupa il secondo posto nelle preferenze dei greci, con un consumo apparente di 68.000 T nel 1991. Ciò rappresenta 6,7 kg per abitante e anno, ed una quota di mercato del 17,2%.

Nel 1980, l'olio di girasole non era ancora conosciuto in Grecia. Dal 1983/84 al 1991, ha quasi triplicato il suo livello di consumo, passando da 12.000 a 33.000 T nel 1991, (3,2 kg per abitante e anno), sebbene sembri mostrare una certa diminuzione rispetto al consumo massimo raggiunto nel 1988, di 46.000 T.

L'olio di semi di mais ha una presenza considerevole nel mercato greco, 2,1 kg per abitante e anno, ed il 5,6% del mercato degli oli vegetali nel loro insieme.

In Grecia si usano appena gli oli laurici. Maggiore importanza ha l'olio di palma, con 18.000 T, cioè 1,7 kg per abitante e anno, che rappresenta una quota di mercato del 4,5%.

La Grecia è un grande consumatore di oli vegetali, con un consumo pro capite di 38,9 kg per abitante e anno.

#### Portogallo

Si tratta di uno dei paesi produttori e consumatori di olio d'oliva.

La produzione media si situa intorno alle 35.000 T, con oscillazioni annuali notevoli. Negli ultimi anni, il consumo ha superato 40.000 T, per cui nel periodo 1990/93 le importazioni (14.000 T) hanno superato le esportazioni (10.000 T).

Il consumo pro capite (4,3 kg abitante/anno) è molto lontano dai livelli degli altri paesi produttori mediterranei, come la Spagna, l'Italia o la Grecia.

Il patrimonio olivicolo portoghese è di 22 milioni di olivi, in mezzo milione di ettari coltivati, equivalenti al 7% della superficie agricola di questo paese.

Nel Portogallo si è avuto un calo di produzione e di consumo di olio d'oliva, nel periodo 1980-90. Infatti, di fronte ad una media di 45.000 T di produzione e di consumo nel periodo 1980-85, la riduzione nella seconda parte degli anni ottanta, è stata del 22%.

Ciononostante, il consumo si è già recuperato nel principio della decade degli anni novanta, mentre per quanto concerne la produzione si ritiene possibile un incremento nei prossimi anni, per effetto della costituzione di nuovi impianti.

Il Portogallo è un grande consumatore di olio di girasole (95.000 T che equivalgono a 9,6 kg pro capite) e di olio di soia (51.000 T, cioè 5,2 kg pro capite). Inoltre, importa olio di palma, copra e palmisti, e in totale consuma 43.000 T di questi oli che rappresentano un totale di 7 kg per abitante/anno.

#### Francia

La Francia dispone di un piccolo patrimonio olivicolo, di 4 milioni di alberi su 40.000 ettari coltivati. La produzione media non raggiunge le duemila tonnellate.

Per quanto riguarda il consumo dell'olio d'oliva, sta aumentando in modo lento ma sostenuto: 23.000 t nel 1980-81, 30.000 t nel 1989-90 e 40.000 t nel 1992-93. Quest'ultimo valore equivale ad un consumo annuo di 0,7 kg per abitante, che può essere considerato come un livello molto basso, data la potenzialità del mercato francese. Per le sue caratteristiche culturali e geografiche, la Francia dovrebbe essere un paese di più alto consumo di olio d'oliva.

Come buon consumatore di burro (7 kg per abitante all'anno) e di grassi animali (5 kg), la Francia risulta il minor consumatore di oli vegetali di tutta la Comunità Europea: solo 17,6 kg per abitante all'anno, escluso l'olio d'oliva.

Inoltre, il mercato francese appare molto diversificato. In questo paese si verifica il maggior consumo comunitario di olio di arachide - 105.000 t -, che equivalgono ad un consumo pro capite di 1,8 kg per abitante all'anno, e ad una quota del 10,4% del mercato degli oli vegetali, diversi da quello d'oliva.

Un'altra particolarità del mercato francese è il suo scarso consumo apparente di olio di soia. Quest'olio rappresenta una quota dell'1% del mercato francese, con un consumo pro capite di 0,17 kg, il più basso di tutta la CEE. L'olio di soia che veniva consumato per 110.000 T nel 1980 è giunto da allora alle attuali 10.000 T.

Il principale olio consumato in Francia è, senza dubbio, l'olio di girasole, con un consumo pro capite di 7,5 kg con una quota di mercato del 42,3%. Il consumo di olio di girasole in Francia è aumentato in modo sostenuto, fino a raggiungere le 425.000 t nel 1991.

L'olio di colza ha iniziato una considerevole espansione nel mercato francese, a partire dal 1985, arrivando ad un consumo apparente di 205.000 t nel 1991. In sei anni è aumentato di un 13%.

Gli oli di palma (9,6%), copra (6,9%) e palmisti (1,6%) rappresentano piccole quote di mercato, che negli ultimi anni sono pure diminuite, fatta eccezione per l'olio di palma, che mantiene il suo consumo stabile.

#### Germania

Il consumo di olio d'oliva in Germania, tradizionalmente scarso, sta progredendo ad un ritmo interessante. Di fronte ad un consumo di 4.000 T al principio degli anni ottanta, questo valore si è triplicato in una decade. Nell'attualità il consumo pro capite è di 0,15 kg.

Per quanto riguarda gli altri oli, la sola Germania, rappresenta il 24,6% del consumo complessivo di oli vegetali nella CEE, nel 1991, con un consumo globale di 1.944 milioni di tonnellate, che rappresentano il 24,8% per abitante all'anno, ai quali bisognerebbe aggiungere 6 kg di burro.

Si dividono il 94% del mercato tedesco solo sei tipi di olio: quello di soia, con un consumo per abitante e per





anno di 5,6 kg (447.000 t, il 22,4%), colza con 5,1 kg pro capite (409.000 t, il 20,5%), palma (4,7 kg pro capite, 381.000 t, 19,1%), girasole (3,2 kg pro capite, 258.000 t, 12,9%), copra (2,5 kg pro capite, 206.000 t, 10,3%) e palmisti (2,1 kg pro capite, 172.000 t, 8,6%). Tutte queste cifre corrispondono all'anno 1991.

#### Belgio

Anche in Belgio il consumo di olio d'oliva è marginale, appena 2.700 t che praticamente si è triplicato in questi ultimi anni. Il consumo pro capite si eleva a 0,27 kg.

Il consumo apparente degli altri oli vegetali in questo paese è molto elevato, 42,6 kg per abitante all'anno, il più alto della CEE dopo l'Olanda. In quote di mercato, gli oli di semi oleaginosi detengono il 65,5% del mercato (29,3% soia, 13,6% colza e 18% girasole). L'olio di palma detiene un 21% del mercato nel 1991.

#### Danimarca

Questo paese sta aumentando considerevolmente il suo livello di consumo di olio d'oliva, comunque nel 1992/93 consumava 1.200 T corrispondenti a 1,23 kg per abitante e anno.

Il mercato danese se lo ripartiscono gli oli di semi (59,3%), l'olio di palma (28,1%) e gli oli laurici - copra e palmisti - (10,7%). Tra gli oli di semi, quello di soia (33%) e quello di colza detengono l'intero segmento.

#### Irlanda

Con 18,3 kg per abitante all'anno di consumo di oli vegetali è, insieme alla Francia, il minore consumatore di oli di tutta la Comunità. 3 kg di burro e 1 kg di grassi animali pro capite, compensano questo basso livello di consumo di oli.

L'Irlanda è il paese comunitario che consuma meno olio d'oliva, appena 800 t nel 1992/93. Quantunque esso rappresenti 0,23 kg pro capite all'anno, questo paese ha consumato un totale di 64.000 t di oli vegetali, nel 1991, escluso l'olio d'oliva. Di questi, il 72% sono oli di semi (soia il 26,5%, colza il 25% e girasole il 14%). Gli oli di palma, copra e palmisti dispongono di un 25% del mercato degli oli in Irlanda.

#### Olanda

L'Olanda ha il più alto livello di consumo apparente di oli vegetali di tutta la Comunità, fino a 63,6 kg per abitante all'anno. Ciò va interpretato ricordando il suo ruolo di grande produttore-esportatore di margarine, salse ed altri prodotti dell'industria alimentare che, in maggiore o minor misura, contengono oli e grassi vegetali.

Quanto detto viene confermato dalla struttura del consumo olandese, che vede l'olio di palma (15,4 kg per abitante all'anno) e l'olio di soia (13,8 kg), leaders del mercato olandese.

Anche gli oli di copra e di palmisti si utilizzano in Olanda in quantità considerevole rappresentando una quota di mercato del 22% nel 1991.

Con un consumo di 1.700 t di olio d'oliva nel 1992/93 -0,1 kg per abitante all'anno- questo prodotto è un grande sconosciuto nel mercato olandese. Quantunque il suo consumo sia aumentato in modo significativo in questi ultimi anni, ha quasi triplicato quello del periodo 1983/85.

#### Gran Bretagna

Per quanto sia un modestissimo consumatore di olio d'oliva (0,2 kg all'anno per abitante), in Gran Bretagna si avverte una leggera tendenza all'aumento del consumo di questo olio. Così, il suo consumo è passato da una media di 2.200 a 12.100 tonnellate.

Il mercato degli altri oli se lo ripartiscono gli oli di semi (61,8% del mercato e 14,7 kg pro capite) e gli oli di palma, copra e palmisti (8,4 kg). Tra questi ultimi predomina chiaramente l'utilizzo dell'olio di palma (6,3 kg).

L'olio leader del mercato britannico è senza dubbio l'olio di colza, con un consumo totale di 440.000 t nel 1991 (7,6 kg per abitante all'anno), rispetto alle 207.000 t dell'olio di soia (3,6 kg) e alle 167.000 t dell'olio di girasole (2,9 kg pro capite).

#### ALTRI PAESI PRODUTTORI

La produzione di olio d'oliva al di fuori della Comunità Europea, si concentra fondamentalmente nell'Africa del Nord e nel Medio Oriente, principalmente in Tunisia ed in Turchia, che ne sono i principali esportatori, per quanto tanto l'Algeria quanto il Marocco e la Siria dispongano di una produzione destinata soprattutto al consumo interno, per lo meno fino ad ora. Negli ultimi anni, il Marocco sta registrando un importante aumento del suo livello di consumo.

La coltura dell'olivo, fatta eccezione per la Tunisia, viene eseguita in modo molto tradizionale nella maggior parte di questi paesi. I rendimenti sono, in generale, molto bassi e la qualità degli oli che ne risultano, va migliorando lentamente.

#### Tunisia

Escludendo la CEE, la Tunisia è la grande potenza mondiale del settore dell'olio d'oliva. Questo paese sta realizzando un grande sforzo di ristrutturazione, modernizzazione e miglioramento della qualità degli oli, oltre che una considerevole espansione della superficie olivicola.

La superficie dedicata agli oliveti da olio in Tunisia, era leggermente inferiore a 1,4 milioni di ettari nel 1986, cioè la maggiore del mondo dopo la Spagna. Il numero di olivi si calcola intorno ai 54 milioni, dei quali 11 milioni (un 20%) non erano ancora in produzione nel 1986.





Ciò conferma l'evidente espansione della produzione olivicola tunisina, verificatasi in particolare nell'ultimo quinquennio.

Tradizionalmente, la produzione media tunisina di olio d'oliva era di 100.000 t all'anno. Però nel periodo 1990/91-1993/94 la produzione media si è elevata a 183.000 t con un massimo di 250.000 t nel 1991/92. Si tratta dunque di una chiara espansione, per quanto mitigata dalla tradizionale variazione di produzione dell'olivo, molto accusata in Tunisia.

Il commercio degli oli d'oliva e di sansa è un monopolio dello stato. Sul settore interviene l'ONH (Ufficio Nazionale dell'Olio). Tale Ufficio commissiona la raccolta degli oli a note imprese intermediarie. Gli oleifici sono considerati come organismi di «concentrazione» degli oli, sotto il controllo dell'ONH. Gli oli imbottigliati dall'ONH, o da imbottiglieri autorizzati da tale Ufficio, vengono messi in vendita ai prezzi ufficiali.

A partire dalla campagna 1993/94 si è iniziata la liberalizzazione del settore. Negli ultimi anni il consumo interno era superiore alle 60.000 t e le esportazioni medie hanno raggiunto le 125.000 t nel periodo del quadriennio 1990/91-1993/94. Ciò rappresenta un aumento notevole rispetto ai livelli di esportazione abituali.

La Tunisia dispone di un contingente preferenziale di esportazione alla CEE, di 46.000 t. Storicamente le sue esportazioni sono leggermente superiori al netto del contingente preferenziale. Si tratta di una voce importante dell'economia tunisina per ottenere valuta estera.

Il mutamento della situazione del settore olivicolo tunisino, si deve allo sforzo realizzato nel paese per modernizzare ed espandere l'olivicoltura. Questo sforzo non si può considerare concluso, dal momento che nel periodo 1987-91 si è eseguito un VII Piano di Sviluppo, i cui obiettivi erano il miglioramento qualitativo e quantitativo degli oliveti, dei frantoi, delle raffinerie e della produzione di olio.

La Tunisia garantisce la sua fornitura interna di oli per il consumo, con importazioni di oli di soia e di colza, che nel 1989 ammontarono rispettivamente a 87.000 e 56.000 t.

#### Turchia

Questo paese dispone di un potenziale olivicolo più ridotto di quello della Tunisia: 640.000 ettari di oliveti per la produzione di olio, con un totale di 85 milioni di olivi, dei quali un 8% circa non sono ancora entrati in produzione.

La produzione media di olio d'oliva in Turchia è dell'ordine di 61.000 t nel 1990-91/1993-94. Questa cifra è inferiore al livello tradizionale di produzione di 87.000 t in media per il 1983/86 e a 75.000 t per il 1987 e 1990.

Attualmente il consumo interno è di 50.000 t e le esportazioni che nella decade degli anni ottanta erano intorno

alle 35.000 t, sono scese a 8.000 t di media nel periodo 1990-94. Occasionalmente, la Turchia deve effettuare importazioni di olio d'oliva, per quanto in piccole quantità.

La Turchia è anche un grande produttore di cotone (670.000 ha) e di girasole (830.000 ha), che hanno permesso nel 1989 di produrre 500.000 t di olio di girasole e 150.000 t di olio di cotone. Nel commercio estero di oli di semi, va rilevata la sua posizione di esportatore di olio di girasole (70.000 t) e di importatore di olio di soia (154.000 t).

Globalmente, la Turchia consuma 760.000 t di oli di semi. Il commercio di oli è completamente libero in Turchia.

#### Marocco

Il Marocco ha un ridotto potenziale olivicolo (365.000 ha), per la maggior parte di tipo misto (olive da olio e da mensa), con un 21% dei suoi 36 milioni di olivi non ancora entrati in produzione.

Con questo potenziale non ancora produttivo ed altri 15.000 ha, sui quali è previsto piantare nei prossimi anni (1,5 milioni di olivi in più), il Marocco potrebbe aumentare ancora le sue produzioni attuali. Queste produzioni sono state di 41.500 t di media, nel periodo 1990/91-1993/94. Di conseguenza, c'è da attendersi che le produzioni marocchine crescano fino a raggiungere le 60.000-75.000 t nel 1997.

Il Marocco consuma circa 40.000 t all'anno di olio d'oliva, ed esporta poco più di 3.000 T all'anno.

Questo paese è inoltre un piccolo produttore di altri oli vegetali. Nel 1990, si seminarono 160.000 ettari di girasole (170.000 ha nel 1991), ricavandone una produzione di 62.000 t di olio. Per soddisfare un consumo interno valutato in 240.000 t di olio di semi, il Marocco ha dovuto importare 110.000 t di olio di soia e 70.000 t di olio di colza.

In generale, l'industria olivicola marocchina ha ancora bisogno di un processo di modernizzazione, che possa permetterle di aumentare la proporzione degli oli di qualità.

#### Algeria

Dispone di circa 175.000 ettari di superficie olivetata con produzione di olive da olio e da mensa, con 20 milioni di alberi, dei quali solo un 10% deve ancora entrare in produzione.

L'Algeria ha raddoppiato la sua produzione di olio d'oliva in pochi anni. Di fronte ad una media di 13.000 t, tra il 1986/87 e il 1989/90, la produzione algerina si è portata a 26.000 t nel periodo 1991/92-1993/94. La produzione algerina si consuma integralmente nel paese.

Nel 1989 si prevedevano 3.000 ettari di nuovi oliveti, dei quali si sono già realizzati circa 2.500 ettari.





L'Algeria ha avviato un programma di sviluppo dell'olivicultura e di modernizzazione dell'industria olivicola, nell'ambito di una «strategia di sviluppo dell'olivicultura fino al 2.000».

#### Israele

La superficie olivicola israeliana è di 10.000 ha, con 1,6 milioni di olivi. Vengono prodotte 6.000 t circa di olio d'oliva, quantità destinata totalmente al consumo interno. Recentemente si è iniziato ad esportare olio d'oliva che ascende appena a 500 t annuali.

Si ritiene che Israele possa piantare un maggior numero di olivi nei prossimi anni, per quanto solo in quantità molto limitata.

#### Egitto

Nel 1990, l'Egitto disponeva di 3,5 milioni di olivi, prevedendo di piantare presto altri 400.000 olivi. Ciò permette di ottenere una produzione di appena 1.000 t di olio d'oliva nei prossimi anni. L'Egitto importa in media circa 1.000 t annuali per soddisfare la domanda interna, che si aggira sulle 2.000 t.

Le principali produzioni di semi vegetali dell'Egitto sono: il cotone (428.000 ha e 90.000 t di olio) e la soia (65.000 ha e 25.000 t di olio). Si producono anche quantità minori di oli di girasole, arachide e sesamo.

Per soddisfare un consumo interno di oli di semi di 510.000 t, l'Egitto ha importato 144.000 t di olio di cotone e 225.000 t di olio di girasole.

#### Libia

La produzione media della Libia negli ultimi anni è stata di sole 8.000 t di olio d'oliva. La tradizionale importazione ascende a 1.000 T negli ultimi anni e con essa il consumo interno di olio d'oliva veniva soddisfatto.

Attualmente il consumo si situa intorno a 9.000 T, sebbene la media 1991/94 sia molto superiore (12.600 T).

A metà della passata decade la Libia consumava più di 50.000 T.

#### Siria

Questo paese è la grande potenza olivicola del Medio Oriente, con 366.000 ettari di oliveto, la maggior parte di varietà miste (olio/tavola).

Il numero totale di olivi nel 1989, ammontava a 41,3 milioni, il 34% dei quali non erano ancora in produzione.

Si prevede di effettuare nuovi impianti di olivi su 12.500 ettari, con 2 milioni di alberi. La produzione di olio d'oliva (una media di 70.000 T) negli ultimi cinque anni viene consumata nella sua totalità nel paese, dal momento che la Siria non esporta né importa olio d'oliva.

#### Giordania

La Giordania ha una superficie di 55.000 ha di oliveto, con 5,4 milioni di alberi, il 26% dei quali non è ancora in produzione.

La produzione è sotto le 9.000 t in media. Il consumo è superiore alla produzione e si situa intorno alle 11.000 T, ciò che obbliga ad effettuare importazioni di circa 3.000 T.

La Giordania esporta circa 1.000 t di olio d'oliva. Inoltre, importa 30.000 t di diversi oli vegetali, di cui più della metà di olio di palma, e 14.000 t di burro.

#### Libano

Il Libano è un paese deficitario in olio d'oliva. Con una produzione leggermente superiore alle 5.000 t ed un consumo di 7.000 t, si vede obbligato ad importare annualmente circa 2.500 t di olio d'oliva. Recentemente il Libano ha cominciato a esportare modeste quantità di olio di oliva.

#### Jugoslavia

La Jugoslavia aveva 30.000 ettari di oliveto, con circa 4,1 milioni di alberi, nel 1987. La maggior parte di questi oliveti si localizza in Croazia. La produzione media nel periodo 1988-92 è stata di 5.000 t all'anno di olio d'oliva, però successivamente è diminuita a 2.000 t annue.

Il livello del consumo, tradizionalmente intorno a 6.500 t, si è adattato al livello della produzione per effetto della scomparsa del commercio estero con motivo della situazione esistente nel momento in cui è stato elaborato questo capitolo.

La Jugoslavia importava una media di 5.000 T annuali di olio d'oliva. Prima della guerra esisteva un programma di investimento per l'impianto di 1.800 ettari di oliveto, con il quale si intendeva portare la produzione a 9.000 T di olio d'oliva.

#### Cipro

L'isola di Cipro ha un patrimonio olivicolo di 7.300 ettari, con 1,6 milioni di olivi. Non è previsto l'impianto di altri.

La produzione di olio d'oliva è di 3.000 t, mentre il consumo è attualmente leggermente inferiore, ciò che ha permesso a questo paese di iniziare l'esportazione di quantità modeste (en 1993/1994).

Cipro importa 20.000 T tra olio di soia ed olio di girasole.

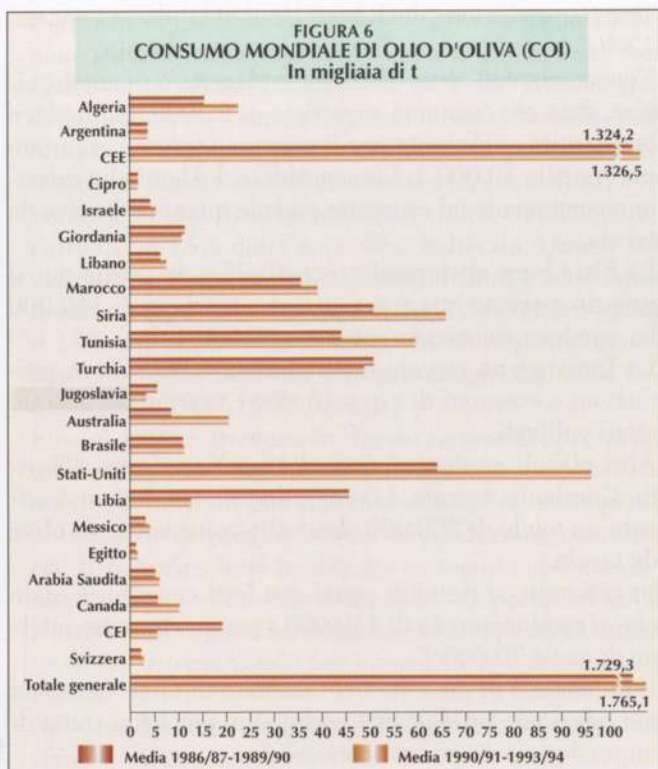
#### Argentina

L'Argentina dispone di una produzione di 9.000 t di olio d'oliva, di fronte ad una produzione di 2,5 milioni di t di altri oli vegetali.

La metà dell'olio d'oliva viene consumata nel paese e l'altra metà esportata.







### Altri paesi produttori

Vi sono molti altri paesi ripartiti nel mondo che producono piccole quantità di olio d'oliva. La produzione globale è di 42.000 T annuali. Tra questi paesi emergono: Iran (2-3.500 T), Messico (2.500 T) e Stati Uniti (1.000 T).

## IL CONSUMO

### INTERNAZIONALE DI OLIO D'OLIVA

Il mercato internazionale dell'olio d'oliva può essere considerato attualmente in equilibrio.

Sebbene tanto la produzione che il consumo mondiale sono moderatamente in rialzo, la produzione è aumentata di circa 137.000 T, confrontando il valore medio del quadriennio 1986/87-1989/90 con quello del 1990/91-1993/94, raggiungendo in quest'ultimo periodo, una media di 1.833 milioni di tonnellate.

Il consumo mondiale nell'ultimo quadriennio 1990/91-1993/94 è stato di 1.831 milioni di tonnellate. Rispetto al consumo medio del quadriennio precedente è aumentato di circa 66.000 T.

Tra i paesi non produttori di olio d'oliva, si è verificato un aumento generalizzato del consumo, per quanto tale aumento sia notevole solo negli Stati Uniti, in Canada, Australia, Giappone e Arabia Saudita.

È particolarmente importante il livello di consumo negli Stati Uniti, che nella campagna 1993/94 raggiungerà le 115.000 T.

Nella figura 6 vengono riportati i valori del consumo di olio d'oliva, a livello mondiale.

## ECONOMIA DELLE OLIVE DA TAVOLA

L'economia delle olive da tavola è strettamente legata a quella dell'oliveto e dell'olio delle zone di produzione, ma non al processo industriale e al mercato, dove si sviluppa un'attività specifica.

Va considerato che molte varietà di olivo sono miste, da tavola e da oleificio, per cui risulta difficile persino valutare il potenziale produttivo dell'attività specifica per il consumo di bocca.

Questo fatto contribuisce per se stesso a squilibrare i mercati, dato che in determinati anni si può destinare al consumo diretto una buona parte di una produzione normalmente destinata alla spremitura o viceversa, secondo i prezzi e gli aiuti ottenuti per entrambi i mercati.

Un elevato livello di autoconsumo di olive da tavola nelle zone di produzione può ugualmente contribuire a creare un mercato poco trasparente. La produzione delle olive da tavola ha dei costi elevati, soprattutto quello della raccolta a mano, per evitare che l'oliva si possa danneggiare cadendo a terra.

Nelle regioni produttrici, l'economia delle olive da tavola viene realizzata da piccole unità familiari, in molti casi di carattere artigianale, per quanto da molte parti si siano venute formando delle cooperative, che sviluppano la modernizzazione del processo industriale, la diversificazione di preparazioni per il consumo e la commercializzazione di questo prodotto.

Fatta eccezione per le produzioni dell'Argentina e degli Stati Uniti, l'economia delle olive da tavola è esclusivamente mediterranea. Il settore si trovava in una fase espansiva, già dagli inizi della decade degli anni novanta, tanto dal punto di vista produttivo, come quello del consumo e del commercio.

La superficie destinata alla produzione di olive da tavola nel mondo, si valuta intorno a 1,18 milioni di ettari, dai quali si sono ottenuti 900.000 T di olive, come media del periodo 1987/88-1991/92. Il consumo totale è aumentato a 912.000 T tra il 1990 e il 1992. Le esportazioni hanno raggiunto le 207.000 T con una rimanenza totale di fine campagna di più di 207.000 T, superiore a quanto si considera lo «stock» normale di collegamento tra campagne, che si è soliti stimare come consumo di tre mesi.

La Comunità Europea, con una superficie di 410.000 ettari, ottiene circa il 47% della produzione mondiale, con più di 427.000 T, come media del periodo 1989/90-1992/93. Ciononostante, la produzione reale potrebbe essere superiore a queste stime, per le ragioni esposte: l'autoconsumo e la doppia attitudine.

Per quanto riguarda il commercio estero, la CEE è il primo esportatore mondiale, con 120.000 t (esclusivamente esportazioni extracomunitarie) e il secondo importatore, con più di 30.000 t annue, dopo gli Stati Uniti. Con un consumo in aumento di quasi 349.000 t nel pe-





riodo 1990-93, la CEE occupa il primo posto nel mondo come consumatore.

La Spagna, con 182.000 ettari di coltura, è il primo produttore mondiale di olive da tavola, con 251.000 t (media 1990/93) di fronte ad un consumo di 106.000 t. È perciò il primo esportatore mondiale, con circa 130.000 t (esportazioni all'interno ed all'esterno delle Comunità).

Esistono 428 imprese di trasformazione dell'oliva per consumo alimentare, con svariate imprese familiari, ma anche moderne imprese e cooperative, che generalmente si uniscono per esportare.

Il principale consumatore europeo, superato mondialmente dagli Stati Uniti, è l'Italia, con 137.000 t (1990-93). Con un patrimonio di 110.000 ettari, la produzione di olive da tavola copre appena la metà del consumo, per cui l'Italia deve importare grandi quantità di olive dalla Spagna, dalla Grecia e dal Marocco. Le imprese italiane di trasformazione sono solite rifornirsi all'estero, per cui le produzioni italiane sono dirette fondamentalmente all'autoconsumo o ai mercati locali.

La Grecia è un grande produttore ed esportatore. Con 98.000 ettari, ottiene delle produzioni di 70.000 t (1990-93) delle quali esporta oltre 40.000 t (esportazione intra ed extra comunitaria). Ciononostante, il consumo greco totale è di sole 28.000 t. In Grecia esistono 78 imprese di trasformazione delle olive da tavola, 28 delle quali sono cooperative. Molti agricoltori realizzano comunque da soli i trattamenti dell'oliva.

Il Portogallo dispone di un patrimonio di 92.000 ettari destinati all'oliva da tavola. La sua produzione è leggermente superiore al suo consumo interno, 20.000 t, di fronte a 19.000 t (1990-93), ciò che gli permette di essere un piccolo esportatore di olive da tavola, con circa 2-3.000 t; nel periodo di scarsa produzione a partire dal 1989-90 si è convertito in importatore (5.000 T di media annuale).

Con 200.000 ettari di oliveti ed una produzione di 110.000 t in media (1990-92), la Turchia è il secondo produttore mondiale di olive da tavola. Nonostante ciò, le sue esportazioni sono inferiori a quelle del Marocco, e ammontano solamente a 8.000 t; ciò è dovuto al consumo elevato, di oltre 100.000 T.

Il Marocco, con 160.000 ettari e una produzione di sole 80.000 t, è comunque il secondo esportatore mondiale, con oltre 50.000 t. Il consumo è basso in Marocco, inferiore a 30.000 t.

Gli Stati Uniti sono un paese con una quantità insufficiente di olive da tavola, dal momento che, con una produzione di 100.000 t in anni normali, consumano circa 160.000 t.

La differenza viene coperta mediante importazioni, che ne fanno il primo paese del mondo a questo titolo, con una media superiore alle 70.000 T, nel periodo 1990-92.

Tutta la produzione degli Stati Uniti si ottiene su appena 12.400 ha, ciò che implica rendimenti molto alti.

L'economia dell'oliva da tavola in Algeria è di autofornitura, dato che, con una superficie di 27.000 ha, produce la quantità sufficiente per il consumo interno, valutato intorno alle 10.000 T. Ciononostante, l'Algeria ha iniziato recentemente ad esportare piccole quantità di olive da tavola.

La Siria è un altro produttore di olive da tavola per il proprio mercato interno. Con una superficie di 160.000 ha, produce e consuma intorno a 60.000 T.

La Tunisia è un piccolo esportatore (2-3.000 T) con produzioni e consumi di circa 13.000 t, ottenuti in 12.000 ettari coltivati.

Altri piccoli produttori, come l'Argentina, Cipro, l'Egitto, Giordania, Israele, Libano e Jugoslavia, hanno destinato un totale di 200.000 ettari alla coltivazione di olive da tavola.

In generale, si tratta di paesi con forti eccedenze, dato che si producono più di 110.000 t per un consumo interno di quasi 70.000 T.

Il potenziale di crescita del consumo di olive da tavola nei paesi non produttori è molto alto, poiché si tratta di un prodotto scarsamente conosciuto.

Anche le produzioni dei principali paesi produttori sono in aumento, essendosi modernizzate le colture ed aumentato il numero di olivi. L'applicazione dell'irrigazione eventuale a questo tipo di colture, può elevare considerevolmente i rendimenti.

## POLITICA ECONOMICA DEI GRASSI NELL'AMBITO DELLA CEE

Data l'importanza che ha l'economia dell'olio d'oliva CEE, nel contesto mondiale di questo prodotto e dato che esiste, nel quadro della Politica Agricola Comune, un regolamento specifico, si ritiene opportuno dedicare una descrizione dei principali meccanismi applicati dalla CEE in questo settore.

Nel contesto della Politica Agricola Comune, gli oli vegetali sono stati tradizionalmente uno dei settori dell'alimentazione sottoposti a regole di commercio più liberali. L'eccezione è stata l'olio d'oliva sottoposto fino al 1° gennaio 1995, alla percezione di un prelievo regolatore variabile alla frontiera, nel suo commercio di importazione nella CEE.

Questo sistema è stato modificato sostanzialmente come conseguenza degli accordi GATT del Uruguay Round.

Nel settore degli oli di semi oleaginosi, il commercio è sempre stato più aperto, essendo soppressi tutti i diritti di dogana applicati dalla CEE, a partire dagli accordi accennati, tanto per l'importazione della materia prima quanto degli oli.





Pertanto, il mercato dei semi oleaginosi nella CEE si muove a livelli di prezzi simili a quelli del mercato mondiale, senza nessun intoppo alla frontiera. La protezione della produzione interna dei semi oleaginosi della comunità, non si realizza perciò mediante la protezione alla frontiera, ma attraverso un sistema di «contributi compensativi», cioè di sovvenzioni all'ettaro, condizionate al ritiro di un 15% della superficie coltivata. Queste sovvenzioni verranno percepite dai coltivatori e sono limitate ad una superficie massima di 5.128.000 ettari, incluso il 15% dell'abbandono di terre, che corrisponde alla superficie media coltivata in semi oleaginosi, nella CEE nel periodo 1989-1990-1991.

Fino al 1992 esistevano in questo settore dei prezzi istituzionali (prezzo indicativo e d'intervento), ed un sistema di sovvenzioni alla trasformazione, che percepivano le industrie acquistando semi di produzione comunitaria. Il sistema venne modificato in seguito al dettame di condanna del «Pannello della soia» da parte del GATT. Il cambio di regime ha coinciso nel tempo con l'adozione di un sistema simile per i cereali e le colture proteaginee.

Nel caso dei semi oleaginosi, il calcolo di questa sovvenzione si esegue in due tappe. Si fissa provvisoriamente la sovvenzione unitaria per ettaro, come differenza tra il

prezzo dei semi oleaginosi atteso nel mercato mondiale (163 Ecu/T) ed il prezzo auspicato dalla CEE (che si stabilisce sul prezzo dei cereali, moltiplicato per 2,1) o coefficiente medio comunitario fra le rese dei due tipi di produzione. A sua volta, tale differenza si moltiplica per il rendimento medio regionale dei semi oleaginosi (o dei cereali nella regione, scelta che si lascia all'arbitrio di ogni regione), ottenendo l'importo totale del «contributo compensativo» provvisorio.

Il «contributo compensativo» definitivo si stabilisce una volta conclusa la campagna, dopo aver verificato il prezzo reale dei semi oleaginosi sul mercato mondiale. Se la differenza tra il calcolo provvisorio e quello definitivo di questo prezzo non supera un 8%, il «contributo compensativo» non viene accordato. Se la differenza di prezzo è maggiore, si procede ad un contributo complementare, e se fosse minore, si diminuisce l'aiuto.

Per l'olio d'oliva, il sistema comunitario è molto diverso. Esiste un sistema di prezzi istituzionali, un sistema di sovvenzioni alla produzione e al consumo, un regime di protezione variabile alla frontiera e di restituzioni alle esportazioni comunitarie, che è stato sostituito da un sistema di dazi equivalenti, a partire dal 1° luglio 1995 per le importazioni ed a partire dal 1 novembre per le esportazioni.





## BIBLIOGRAFIA

Consiglio Oleicolo Internazionale. Politiche Oleicole Nazionali. Divisione degli Affari Economici. DOC n° 108. COI. Madrid, aprile 1994.

Consiglio Oleicolo Internazionale. Rivista *Olivae*. Vari anni.

Consiglio Oleicolo Internazionale. *Studio Internazionale sul settore delle olive da tavola*, vol. I, II e III. Divisione degli Affari Economici. COI. Madrid, 1989.

Consiglio Oleicolo Internazionale. *Statistiche oleicole*. Vari anni.

FAO. Gruppo intergovernativo sui semi oleaginosi, oli e grassi *Situazione del mercato e prospettive a breve termine dei semi, grassi, oli ed altre oleaginose*. Roma, vari anni.

TIÓ, CARLOS. *La política de aceites comestibles en la España del siglo XX*. Servicio de Publicaciones Agrarias. Serie Estudios. Ministerio de Agricultura. Madrid, 1982.

La politica economica dei grassi nell'ambito della CEE  
L'articolo si occupa della politica economica dei grassi nell'ambito della Comunità Economica Europea (CEE). Si analizza l'evoluzione della produzione e del consumo di grassi vegetali e animali, nonché l'impatto delle politiche comunitarie e internazionali. Si discute anche la situazione dei mercati di esportazione e importazione, e si forniscono dati statistici sulla produzione e sul consumo di grassi in Italia e nei principali paesi della CEE.

## POLITICA ECONOMICA DEI GRASSI NELL'AMBITO DELLA CEE

La politica economica dei grassi nell'ambito della CEE è un tema di grande attualità, in quanto i grassi vegetali e animali sono prodotti di base per l'industria alimentare e per l'industria chimica. La politica comunitaria in materia di grassi è basata sul principio di libera concorrenza e di protezione dei consumatori.

La politica economica dei grassi nell'ambito della CEE è basata sul principio di libera concorrenza e di protezione dei consumatori. La politica comunitaria in materia di grassi è basata sul principio di libera concorrenza e di protezione dei consumatori.

La politica economica dei grassi nell'ambito della CEE è basata sul principio di libera concorrenza e di protezione dei consumatori. La politica comunitaria in materia di grassi è basata sul principio di libera concorrenza e di protezione dei consumatori.





## Capitolo 11

### MARKETING DELL'OLIO DI OLIVA E DELLE OLIVE DA TAVOLA

**Coordinamento:**

Prof. IGINIO LAGIONI  
Docente di Marketing  
Università Cattolica del Sacro Cuore  
Milano (Italia)

**Collaboratori:**

Dr. DAVID J. DANIELS  
Manager of California Olive Committee  
Fresno, CA (Stati Uniti)

Dr. JACQUES DE REGIS  
Président  
COPEXO  
Comité pour l'Expansion de l'Huile  
d'Olive  
La Maison de l'Huile d'Olive  
Marsiglia (Francia)

Dr. VICENTE FERNÁNDEZ LOBATO  
Director de la Agencia para  
el Aceite de Oliva  
Madrid (Spagna)

Prof. PANAYOTIS PATSIS  
Associate Professor  
Agricultural University of Athens  
Department of Agricultural Economics  
Atene (Grecia)

Dr. MOHAMED TAZI  
Directeur  
Office Régional de Mise en Valeur  
Agricole de Souss Massa  
Ministère de l'Agriculture  
et de la Mise en Valeur Agricole  
Agadir (Marocco)







# MARKETING DELL'OLIO DI OLIVA E DELLE OLIVE DA TAVOLA

IGINIO LAGIONI

**L'**esigenza di parlare in modo esplicito in questa enciclopedia di marketing dell'olio d'oliva e olive da tavola scaturisce da diverse ragioni che riassumiamo qui di seguito.

La prima, l'olio di oliva, come pure le olive da tavola, costituiscono alimenti potenzialmente consumabili da tutta la popolazione della Terra.

Il fatto che gli abitanti di talune regioni ne consumino di più ed altri di meno è dovuto a ragioni di carattere storico, quali le abitudini di vita, l'esistenza o meno di produzioni di olive in loco, l'organizzazione industriale, la distribuzione commerciale, la concorrenza di prodotti sostitutivi come: oli vegetali, burro, grassi animali e vegetali.

La seconda ragione sta nella localizzazione delle colture olivicole: laddove si coltivino ulivi è certo che si produce anche olio di oliva; ciò per evidenti ragioni di origine non solo storica ma, soprattutto, perché la presenza di colture olivicole ha favorito l'insediamento di frantoi e la successiva distribuzione dell'olio soprattutto sui mercati locali.

Dalla prima e dalla seconda delle ragioni sopraesposte ne scaturisce una terza.

Essa consiste nella sperequata distribuzione dell'olio di oliva e delle olive da tavola nei vari paesi del mondo con conseguenti consumi pro capite assolutamente diversi da paese a paese.

Da quanto detto fino ad ora discendono gli scopi del presente capitolo dedicato al marketing dell'olio di oliva e delle olive da tavola.

Tali scopi consistono nel fornire i concetti e le regole fondamentali per fare in modo che questi prodotti siano consumati nel maggior numero possibile di paesi e conseguentemente dal maggior numero di persone nel mondo.

Se è vero che l'olio d'oliva e le olive da tavola sono prodotti particolarmente adatti alla alimentazione umana a qualsiasi latitudine ed a qualsiasi età, come dimostrato in altri capitoli di questa enciclopedia, l'intento di questo capitolo non può che essere teso alla esplicitazione dei

concetti e delle regole che devono essere seguiti per fare valorizzare il consumo di olio e olive da tavola.

L'articolazione del presente capitolo si attiene di conseguenza alle esigenze conoscitive espresse sopra.

Dopo alcune precisazioni concettuali, si passerà ad esporre gli aspetti metodologici che regolano ogni approccio al marketing di qualsiasi tipo di olio d'oliva nonché delle olive da tavola.

Successivamente, allo scopo di dare consistenza agli aspetti operativi del marketing suddetto saranno forniti alcuni suggerimenti pratici per fare in modo che, ciò che si è detto di fare in sede di definizione degli obiettivi e strategie di marketing, sia effettivamente realizzato.

Dato il carattere internazionale di questa enciclopedia l'impostazione che si vuole dare nel seguente capitolo è anch'essa generale.

Sono stati quindi evitati i riferimenti a situazioni locali, essendo il presente capitolo orientato più alla diffusione delle metodologie di marketing che non alla conoscenza dello stato del marketing dell'olio di oliva e olive da tavola nei vari paesi.



Paesaggio mediterraneo. (Fotografia di Gianluca Boetti).





## COSA SI DEVE INTENDERE PER MARKETING DELL'OLIO D'OLIVA E DELLE OLIVE DA TAVOLA

### PROPOSTA DI DEFINIZIONE

La proposta più esaustiva di marketing dell'olio d'oliva e delle olive da tavola è la seguente:

data una o più aziende od enti organizzati (consorzi, associazioni, cooperative etc.) produttori o distributori di olio d'oliva e/o olive da tavola, essi fanno marketing quando si propongono il soddisfacimento dei gusti dei consumatori, delle loro attese, dei loro desideri etc., come modalità unica per conseguire i propri obiettivi.

Tanto maggiore sarà il livello economico e culturale dei potenziali consumatori, quanto maggiori saranno le loro esigenze nei confronti di tutte le forme di acquisto.

Ed ancora, tanto più sviluppato sarà il sistema distributivo di un paese, quanto maggiori saranno le probabilità che i suoi abitanti si avvicinino ai punti vendita dove olio d'oliva e olive da tavola sono esposti per la vendita.

Da quanto detto sopra derivano alcune considerazioni.

In primo luogo sono determinanti gli atteggiamenti ed i comportamenti dei consumatori, con le loro abitudini, le loro culture, le loro capacità di reddito, i loro gusti.

Laddove esista un minimo di libertà di scelta da parte delle popolazioni, saranno sempre loro a stabilire se consumare olio d'oliva e olive da tavola, quali tipi consumare e presso quale distributore o punto vendita acquistarli.

In secondo luogo sta nella abilità gestionali delle aziende, o in altre forme di organizzazioni accennate sopra, interpretare i gusti e le abitudini dei consumatori per far sì che gli stessi scelgano i loro prodotti esposti per la vendita.

Nella misura in cui le aziende adottano gli atteggiamenti e i comportamenti sin qui illustrati si dice che sono «orientate al marketing».

Tanto più un'azienda fa perno sul consumatore come arbitro delle scelte di acquisto proprie, tanto più si dice che sia «orientata al marketing».

### CONSEGUENZE POSSIBILI

Da quanto sopra discendono alcune implicazioni sia che si tratti di aziende di produzione sia di organizzazioni distributive (Negozi tradizionali, Catene d'acquisto, Grandi magazzini, etc.).

Per fare marketing occorre tenere conto dell'ambiente nel quale le stesse aziende operano. Tale ambiente si articola in macroambiente e microambiente. Il macro ambiente comprende il livello di reddito pro capite del paese, il livello di occupazione, il grado di industrializzazione etc.

Inoltre comprende la religione prevalente, il tipo di cultura e di livello sociale degli abitanti; il loro grado di sco-

larità, le abitudini, le tradizioni, il modello prevalente di aggregazione sociale, e così via.

A queste variabili si aggiungono in particolare: il livello tecnologico organizzativo del paese, il tipo di industria prevalente, il grado di organizzazione della distribuzione. Per ultimo il macro ambiente comprende: il sistema politico vigente con relativo insieme di leggi, di regolamenti, di sistemi di controlli della qualità e, più in generale della salute pubblica.

Tutte queste componenti del macroambiente condizionano lo sviluppo dei consumi di olio di oliva e di olive da tavola.

Ad esempio: i paesi ad elevato reddito pro-capite e con un avanzato sistema distributivo sono certamente nelle condizioni migliori per diffondere il consumo di olio di oliva e olive da tavola.

Ciononostante è possibile che i consumi degli stessi prodotti siano limitati da abitudini alimentari basate prevalentemente su grassi animali e/o vegetali.

Ed ancora: presso le popolazioni con abitudini alimentari che prevedono l'utilizzo delle olive come condimento o per aperitivi (i paesi mediterranei consumano molti piatti con ampio utilizzo delle olive) è ragionevole ipotizzare che un deciso orientamento al marketing possa sortire fruttuosi risultati in termini di diffusione dei consumi, quindi delle vendite e relativi profitti per le aziende.

Alle componenti macroambientali sopra descritte si aggiungono le componenti microambientali. Esse comprendono la nostra azienda od organizzazione, le aziende concorrenti, le aziende fornitrici di olive e macchinari per la lavorazione delle stesse, il sistema distributivo, composto a sua volta da negozi tradizionali, distribuzione organizzata, grossisti, importatori e, per ultimo i consumatori.

L'insieme di componenti macro, come pure le componenti micro costituiscono, per le interrelazioni che si instaurano tra le stesse, il sistema di marketing.

Il sistema di marketing dell'olio d'oliva e delle olive da tavola è a sua volta la base per lo sviluppo di qualsiasi azione di marketing.

Infatti, ogni azienda o ente organizzato non potrà non tenere conto di tutte le componenti il sistema di marketing. Così, nei paesi con normative alimentari non rigide, potranno essere commercializzati oli di scarsa qualità; analogamente, nei paesi a più alto reddito pro capite, la distribuzione potrà essere più capillare ed i prezzi differenziati secondo la qualità dell'olio d'oliva e delle relative olive da tavola. Non solo, ma anche la concorrenza sarà più accanita ed i consumatori più avveduti ed esigenti.

Da quanto sopra emerge che sistema di marketing e azioni di marketing sono strettamente interconnessi: non si può fare del marketing se non si conosce il sistema di marketing nel quale ogni azienda opera.





## ASPETTI METODOLOGICI

Se fare del marketing dell'olio di oliva e delle olive da tavola significa conoscere le variabili che compongono il sistema di marketing in cui ogni azienda opera, è pur vero che i gusti cambiano, le leggi si perfezionano, il reddito pro capite delle popolazioni cambia, il sistema distributivo si evolve, aumenta la competitività sul piano nazionale ed internazionale, ecc.

Ne deriva che per mantenere vivo l'orientamento al marketing, occorre adottare un approccio metodologico adeguato.

Chiamiamo tale approccio processo di pianificazione di marketing.

Esso consiste nell'insieme di azioni che devono essere predisposte per fare in modo che i consumatori finali acquistino la nostra marca di olio piuttosto che altre, conseguendo propri obiettivi di profitto.

Il fatto che tali azioni debbano essere preordinate è dovuto proprio alla filosofia di marketing, secondo la quale le tendenze e le evoluzioni dell'ambiente esterno determinano le decisioni che le aziende dovranno prendere oggi per essere in grado di soddisfare le esigenze dei consumatori negli anni futuri.

## PROCESSO DI PIANIFICAZIONE DI MARKETING

Qualsiasi azienda, sia essa di produzione o di distribuzione, deve adottare il processo di pianificazione di marketing come metodologia per dimostrare di essere orientata al marketing.

A poco valgono gli sforzi di offrire olio d'oliva e olive da tavola a basso prezzo se i consumi di quel paese sono limitati; a poco serve offrire meravigliose olive da tavola se la cucina di quel paese e le abitudini alimentari non prevedono il consumo di olive.

Ciò che conta è capire se quelle abitudini stiano evolvendosi ed in quale direzione, se i gusti stiano cambiando oppure no.

Occorre insomma capire se in quel mercato esistano possibilità, anche latenti, di diffondere il consumo di olio di oliva e di olive da tavola ed in che misura.

Altrettanto dicasi per la pubblicità: sarà poco efficace se le condizioni ambientali inducono a consumare prodotti diversi dall'olio di oliva ed olive da tavola.

Ciò che conta è preordinare una serie di sforzi che tengano conto delle condizioni ambientali e sulla base di quelle decidere quali azioni intraprendere.

Il processo di pianificazione di marketing si articola in momenti, solo concettualmente distinti, ma operativamente integrati l'uno nell'altro.

Tali momenti sono descritti nella figura riportata qui di seguito:



Di seguito sono descritti in modo analitico i vari momenti riportati.

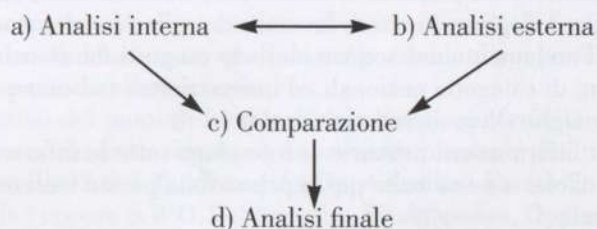
## ANALISI DI MARKETING

Costituisce il primo momento di qualsiasi processo di pianificazione di marketing.

Essa consiste nel considerare tutte le componenti del sistema di marketing, sia macro sia micro, come dei contenitori di informazioni dai quali ogni azienda deve trarre le informazioni che le sono utili per capire quali siano i vincoli esterni, le opportunità di mercato, le minacce derivanti dall'ambiente esterno all'azienda stessa.

Alle informazioni esterne si aggiungono le informazioni interne, ossia quelle relative alla azienda stessa, alle sue capacità gestionali, alla qualità delle risorse umane disponibili in azienda, alla disponibilità di risorse in termini di attrezzature, denaro, sistemi di controllo qualità, etc.

Sul piano procedurale il momento di analisi si basa sul seguente schema di riferimento:

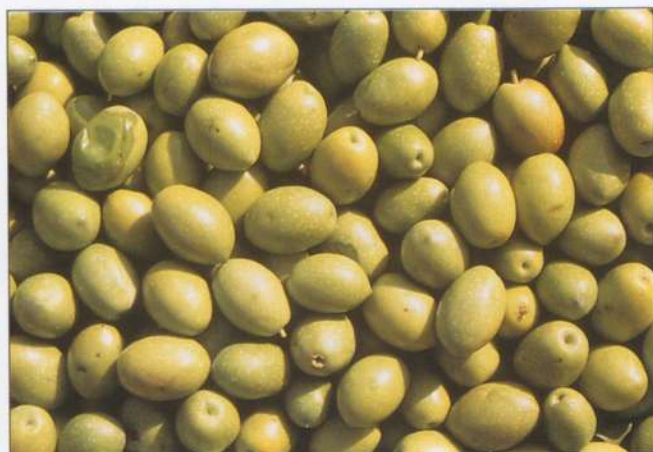


L'Analisi interna comprende in particolare:

- Andamento delle vendite degli ultimi anni;
- Struttura della clientela (quali sono i canali di vendita, presso quanti negozi o supermercati siano presenti ..);
- Gamma di tipi di olio venduto (vergine, extra vergine..);
- Andamento delle vendite per ciascun tipo di olio;
- Tipi di olive vendute e relativo andamento delle vendite;
- Prezzi applicati per tipo di olio e di olive;
- Attività promozionali e loro efficacia;
- Azioni pubblicitarie e loro gradimento;
- Come i nostri prodotti sono percepiti dai consumatori finali;
- In quali aree vendiamo di più ed in quali vendiamo di meno;
- Come si posiziona il nostro prodotto nel mercato, ossia quanta parte dei consumi totali di olio o di olive consumati sono della nostra azienda?







Fotografia di Gianluca Boetti.

– Che immagine ha la nostra marca presso i consumatori?

L'Analisi esterna si avvale di due tipi di informazione: le informazioni secondarie e le informazioni primarie.

Per informazioni secondarie si intendono tutte quelle che sono disponibili in quanto altri le hanno raccolte. Sono informazioni secondarie quelle ottenibili da fonti quali: giornali, riviste (specializzate e non) annuari statistici, cataloghi, depliant, ricerche di istituti pubblici, etc.

Dalle fonti secondarie si possono ottenere informazioni quali: andamento delle importazioni ed esportazioni del nostro paese, bilanci delle aziende concorrenti, norme legislative sui contratti di lavoro del settore oleicolo, sull'igiene degli ambienti di lavoro, sul regime fiscale, studi sull'andamento del settore oleicolo eseguiti da associazioni di categoria nazionali ed internazionali (ad esempio Consiglio Oleicolo Internazionale).

Per informazioni primarie si intendono tutte le informazioni che sono raccolte per la prima volta presso fonti originali.

Sono informazioni primarie quelle ottenibili da: sondaggi, osservazioni, rilevazioni eseguiti sia in modo sistematico sia casuale.

Alcuni esempi di informazioni primarie sono: l'osservazione della disposizione delle bottiglie di olio di oliva sugli scaffali dei supermercati, i prezzi della concorrenza; come pure le interviste ad un campione selezionato di massaie per conoscerne atteggiamenti e comportamenti d'acquisto.

Mentre le informazioni interne sono reperibili all'interno della propria azienda, sia le informazioni secondarie che quelle primarie sono reperibili solo acquisendole presso le organizzazioni che le hanno predisposte.

Gli organismi tipici sono le associazioni di categoria, gli istituti centrali di statistica, gli istituti di ricerca (sia tecnologica sia di marketing), le biblioteche specializzate, le case editrici, oppure affidandone la ricerca ad istituti di consulenza.

Mentre le informazioni secondarie sono acquisibili così come sono state elaborate, quasi sempre le informazioni primarie possono essere ottenute attraverso progetti di ricerca da affidare ad istituti specializzati esterni.

#### Breve esempio di analisi

Si supponga che la azienda Black & White intenda introdurre un nuovo tipo di olio di oliva nel mercato del proprio paese.

Il nuovo olio è di tipo molto leggero, particolarmente adatto per persone di qualsiasi età, dalle più giovani alle più anziane, con disturbi di fegato, oppure difficoltà di digestione, o che, comunque preferiscano una alimentazione con cibi dai gusti molto delicati.

L'azienda Black & White distribuisce già su quel mercato una gamma di oli che va dal tipo normale leggero e a prezzo conveniente fino ad un tipo extra vergine di prima spremitura.

Prima di muovere qualsiasi passo l'azienda dovrà cercare di capire quali potenzialità di inserimento in quel mercato esistano.

Ogni tentativo di lancio del nuovo tipo di prodotto basato semplicemente sull'esperienza o sull'intuito sarebbe destinato a fallire.

Una approfondita analisi si impone.

Partendo allora dalle informazioni interne si comincerà da una prima analisi dei canali di distribuzione sinora adottati dalla Black & White per analizzare quali siano i più adatti per distribuire eventualmente il nuovo tipo di olio e presso quali di essi ha consolidato un rapporto d'affari che dura da anni.

Inoltre si analizzerà la propria forza vendita per stabilire a quali venditori o promotori debba affidare l'incarico di proporre il nuovo tipo di olio al mercato.

Passando all'analisi delle informazioni esterne secondarie, dovrà cominciare ad approfondire la conoscenza della struttura distributiva del proprio paese per sapere, ad esempio, quante farmacie esistano, quali normative siano imposte per poter distribuire quel tipo di olio attraverso le farmacie o drug-stores.

Inoltre, sempre tra le informazioni secondarie, sarà opportuno sapere che cosa dice la letteratura medica in proposito, se esistano dati di import-export su quel particolare tipo di olio, etc.

Passando alle informazioni primarie, la Black & White dovrà cercare di capire se esista un mercato potenziale per quel tipo di olio.

Ciò potrà avvenire soltanto attraverso una ricerca di marketing che si proponga i seguenti obiettivi:

- numero potenziale di persone che potrebbero trarre vantaggio dal consumo di un olio leggero con valenze medicali;
- atteggiamenti dei potenziali consumatori nei confronti di quel tipo di olio in merito a gusto, imballaggio, prezzo, canale di distribuzione.





Può accadere ad esempio che la distribuzione attraverso il canale farmacie provochi senso di frustrazione nei potenziali consumatori oppure faccia apparire troppo costosa ogni confezione.

Ogni consumatore interpreta il proprio rapporto con i prodotti consumati a modo suo attribuendo di volta in volta valenze psicologiche che devono soddisfare la sua condizione psico-fisica, economica e culturale.

Informazioni interne confrontate con le informazioni esterne secondarie più informazioni primarie costituiscono quindi i supporti di informazione per una adeguata analisi per qualsiasi processo di pianificazione di marketing.

A questa prassi non possono sfuggire nemmeno l'olio di oliva e le olive da tavola.

L'esempio riportato sopra della Black & White è emblematico.

La stessa procedura dovrebbe essere seguita di fronte a qualsiasi altra situazione, diversa da quella illustrata per la Black & White.

È il caso, ad esempio, di una campagna pubblicitaria o promozionale per il sostegno della nostra marca di oli; così pure la modifica della gamma di oli sinora venduti; così pure la valutazione della nostra competitività nel mercato dell'olio di oliva del nostro paese; così pure infine per la elaborazione del piano di marketing per i prossimi uno o due anni.

In definitiva, non esiste decisione di marketing che possa essere presa senza un adeguato supporto di analisi.

Tale analisi, oltre ad essere fondamentale per ogni processo decisionale, deve anche essere formalizzata, nel senso che dev'essere registrata in forma scritta: ciò allo scopo di mantenerla non solo come memoria, ma anche per meglio seguire l'andamento del rapporto tra ogni azienda produttrice o distributrice di olio d'oliva ed olive da tavola ed il proprio mercato.

## PUNTI DI FORZA

### E DEBOLEZZA, MINACCE ED OPPORTUNITÀ

Dall'analisi dei dati interni e di quelli esterni confrontati tra loro, occorre cercare di far emergere le debolezze dell'azienda, in termini di inefficienze interne, come pure le forze, ovvero le risorse sulle quali l'azienda può fare più affidamento.

Analogamente, per l'ambiente esterno, sarà opportuno cercare di evidenziare le opportunità di mercato, ovvero le possibilità di aumentare il proprio giro di affari attraverso la vendita di maggiori volumi di olio d'oliva e/o olive da tavola, come pure le possibili minacce che possono derivare dal mondo esterno, costituito da aziende concorrenti, prodotti concorrenti etc.

Di seguito è riportato uno schema dei principali parametri che possono essere valutati come punti di forza e debolezza, nonché opportunità e minacce per una generica azienda produttrice o distributrice di olio d'oliva e/o olive da tavola:

### Punti di forza e di debolezza

- Forza vendita (venditori diretti, agenti, distributori..);
- Qualità del prodotto;
- Numero di punti vendita;
- Situazione finanziaria;
- Sistema informativo;
- Immagine aziendale e di prodotto;
- Notorietà (locale o nazionale);
- Livello di servizio (sia ai venditori che presso i punti vendita).

### Opportunità e minacce

- Andamento della domanda di particolari tipi di olio o di olive da tavola;
- Dimensioni delle aziende concorrenti;
- Efficienza della forza vendita delle aziende concorrenti;
- Nuovi concorrenti emergenti;
- Nuove norme fiscali;
- Nuove norme retributive;
- Calo della domanda;
- Prodotti diversi dall'olio di oliva (ad es l'olio di semi di soja e di girasole);
- Andamento demografico;
- Calamità naturali (gelo, incendi etc.);
- Chiusura di alcuni punti vendita.

Ognuno dei parametri riportati sopra può tramutarsi di volta in volta in positivo o in negativo secondo le situazioni o i momenti.

Per questa ragione è opportuno seguire l'evoluzione di tutte le variabili interne ed esterne alla propria azienda, per capire quali di esse stiano diventando punti di forza oppure di debolezza e quali stiano passando da opportunità a minacce e viceversa.

L'analisi dei punti di forza e di debolezza, opportunità e minacce descritta sopra può essere sinteticamente definita: analisi S.O.F.T. ( Strengths Opportunities Faults Threads ) oppure S.W.O.T. (Strengths, Weaknessees, Opportunities, Threads).

Alcuni esempi possono meglio far comprendere l'importanza dell'analisi S.O.F.T. o S.W.O.T.

Si supponga che in un qualsiasi Paese, ad es. la Spagna, la distribuzione dell'olio d'oliva prodotto dalla Soc. La Toledana sia fatta per l'80 % attraverso grossisti locali sparsi su tutto il territorio nazionale.

Soltanto il 20% delle vendite avviene attraverso tre catene di supermercati.

Tenuto conto della continua crescita dell'importanza della distribuzione attraverso catene di supermercati, La Toledana si propone di modificare il proprio approccio al mercato intensificando le proprie vendite attraverso le catene di supermercati che ancora non distribuiscono la gamma dei suoi oli.

Questa tendenza è emersa dalla lettura di alcune riviste specializzate sui problemi della distribuzione e dei rapporti tra distribuzione ed industria.





Nel corso degli ultimi tre anni la Grande Distribuzione ha infatti aumentato del 20 per cento il proprio impatto sul mercato rispetto alla distribuzione tradizionale (negozi, venditori ambulanti etc.)

Dall'analisi interna è emerso che la forza vendita della soc. La Toledana non è adatta a trattare con catene di supermercati.

Sinora le trattative con le tre catene presso le quali La Toledana è già presente con la propria gamma di oli d'oliva sono state condotte dal Direttore Generale.

D'ora innanzi occorrerebbe disporre di uno staff dedicato esclusivamente a gestire il marketing nei confronti delle altre catene di supermercati.

Infatti i supermercati non sono semplici distributori, ma essi stessi svolgono un proprio marketing presso ciascun punto vendita in termini di esposizione sugli scaffali, di azioni promozionali, di prezzi competitivi.

Un conto è trattare con i grossisti ed un altro è trattare con i responsabili degli acquisti delle varie catene di supermercati, diventate ormai vere e proprie industrie della vendita o della distribuzione, con capacità contrattuali e giro d'affari di decine di milioni di dollari.

Dal semplice confronto tra le due informazioni indicate sopra, crescita dei supermercati, quindi nuove opportunità di vendita attraverso gli stessi da un lato e mancanza di uno staff adeguato per svolgere il cosiddetto Trade Marketing (o marketing verso la distribuzione organizzata) come punto di debolezza interno della soc. La Toledana, emerge la necessità per la stessa soc. La Toledana, di verificare a fondo la fattibilità di una strategia di marketing d'attacco nei confronti delle catene di supermercati e la messa a punto delle risorse necessarie per realizzare tale nuova strategia.

Accanto al punto di debolezza sopra emerso è possibile che altri punti di debolezza si evidenzino. Ad esempio: le scarse capacità finanziarie della Soc. La Toledana, la scarsa conoscenza dei comportamenti d'acquisto delle diverse catene di supermercati, con le relative capacità

di assorbimento di bottiglie d'olio, le condizioni d'acquisto, i supporti promozionali richiesti etc.

Inoltre è possibile che si affaccino minacce costituite da altre aziende concorrenti che sono più affermate in quel canale distributivo, oppure barriere di entrata costituite da aziende concorrenti già affermate presso le nuove catene dove la soc. Toledana non è ancora presente.

In definitiva, se è pur vero che per fare marketing occorre saper soddisfare le esigenze degli interlocutori ai quali ci si intende indirizzare, è altrettanto vero che tali esigenze devono essere conosciute ed analizzate prima di adottare orientamenti che potranno risultare catastrofici per l'azienda.

Alla stessa regola non può venir meno anche il marketing dell'olio di oliva e/o delle olive da tavola.

Il processo di analisi sarà tanto più efficace e spedito, quanto più il sistema informativo di marketing dell'azienda sarà stato alimentato con sistematicità.

### MOMENTO DECISIONALE

Il momento decisionale comprende l'insieme di orientamenti, azioni, provvedimenti che l'azienda produttrice o distributrice di olio d'oliva e/olive da tavola adotta sulla base delle analisi sopra accennate.

Il momento decisionale comprende:

- a) definizione degli obiettivi di marketing
- b) elaborazione di una adeguata strategia di marketing
- c) messa a punto di un correlato programma di azioni.

Va subito precisato che ciascuno dei punti a), b) e c) sarà tanto più facile da mettere a punto quanto più il momento di analisi sarà stato completo, approfondito e formalizzato, ossia fissato su qualche supporto sia esso cartaceo o informatico.

Soltanto così sarà possibile completare il processo di pianificazione di marketing disponendo di un documento che costituirà anche il termine di riferimento per tutte le funzioni aziendali e non solo per le funzioni commerciali.

### DEFINIZIONE DEGLI OBIETTIVI DI MARKETING

Possono essere diversi a seconda di quanto è emerso dall'analisi S.O.F.T (o S.W.O.T.) e secondo le intenzioni del top management.

Esempi di possibili obiettivi di marketing sono i seguenti:

- incremento di un punto e mezzo della quota di mercato attuale;
- aumento del 10 per cento del volume di profitti del prossimo anno;
- rafforzamento della immagine aziendale, presso il canale di distribuzione tradizionale;
- penetrazione presso due nuove catene di supermercati nel prossimo anno;
- miglioramento della redditività delle nostre vendite;

Fotografia di Gianluca Boetti.





– aumento del volume di vendite di... litri di olio attraverso i canali di distribuzione già acquisiti.

Alcune annotazioni sono necessarie.

Tali obiettivi possono essere fissati singolarmente o più di uno alla volta. Ciò che conta è che siano realistici e coerenti tra di loro.

Così, mentre è probabile che il rafforzamento della propria immagine presso i consumatori possa far aumentare il volume di vendite e quindi di profitti presso i canali dove la nostra marca di olio è già presente, non altrettanto potrà avvenire se l'obiettivo principale rimane l'aumento dei volumi di vendita ed il miglioramento della redditività delle vendite stesse.

È possibile che ad un aumento nei volumi di vendita corrisponda una minore redditività, a causa dei maggiori sconti che saranno stati concessi a quei negozi o punti vendita che avranno acquistato maggiori quantità di olio.

Infatti, è probabile che quel punto vendita abbia dovuto a sua volta svolgere qualche attività promozionale per fare in modo che i consumatori finali acquistassero un maggior numero di bottiglie d'olio della nostra marca.

Gli obiettivi aziendali possono inoltre essere qualitativi e quantitativi.

Al primo gruppo appartengono gli obiettivi di immagine, di notorietà, di fedeltà della clientela alla nostra marca etc., mentre al secondo gruppo appartengono gli obiettivi di quota di mercato, di volumi di vendita, di profitti etc.

## ELABORAZIONE

### DELLA STRATEGIA DI MARKETING

Per strategia di marketing deve intendersi l'insieme di modalità o politiche o criteri o leve di marketing con i quali si decide di raggiungere gli obiettivi indicati sopra.

L'insieme di politiche di marketing tra loro coordinate costituiscono il cosiddetto *marketing mix*.

Il *marketing mix* altro non è se non la miscela di politiche o leve di marketing che permettono di ottimizzare il rapporto tra la propria azienda ed il mercato.

Le variabili che compongono il *marketing mix* sono:

- prodotto;
- prezzo;
- distribuzione;
- comunicazione.

Secondo la letteratura anglosassone queste variabili sono anche note come le quattro «P» ossia: Product, Price, Place, Promotion.

Analizziamo le quattro variabili una per una.

#### Prodotto

Il prodotto (o i prodotti), nel nostro caso olio d'oliva e/o olive da tavola, possono essere presi in considerazione dal punto di vista fisico e dal punto di vista concettuale.

Il punto di vista fisico è dato da tutte le caratteristiche fisiche, organolettiche, di gusto etc. relative al prodotto in quanto entità fisica.

Nel caso dell'olio di oliva e delle olive da tavola il prodotto dal punto di vista fisico è dato sostanzialmente dal colore, dal gusto, dagli indici di acidità.

Per le olive da tavola ancora il gusto, la dimensione di ciascuna oliva, la grandezza del nocciolo la salamoia nella quale sono conservate, il contenitore e poco più.

Tuttavia, ciò che conta non è tanto il giudizio di chi produce olio di oliva o olive da tavola, quanto il giudizio dei consumatori finali, dai quali dipende il successo o meno delle tipologie di prodotti che saranno state immesse sul mercato.

Alla componente fisica del prodotto si aggiunge allora la componente concettuale comprendente l'insieme di simbolismi che ciascun consumatore si è costruito non soltanto relativamente all'olio in sé e per sé, ma anche relativi alla funzionalità e alla forma delle bottiglie, delle etichette, delle chiusure, etc.

Ne consegue che dal punto di vista marketing, per olio d'oliva, come pure olive da tavola, si deve intendere non tanto ciò che ogni azienda ritiene che sia o che debba essere, quanto ciò che il consumatore stabilisce o ritiene che sia.

Se è pur vero che fare marketing significa soddisfare bisogni e desideri dei consumatori, allora non resta che immettere sul mercato i prodotti accettati dai consumatori.

L'atteggiamento dei consumatori nei confronti dell'olio d'oliva dipende da molte cause: dal livello di cultura, dalle tradizioni, dal tipo di informazioni che possiedono in merito a questo o quel tipo di olio, dall'età, dai gusti estetici, dal livello di reddito etc.

Tutte queste variabili, insieme agli aspetti fisici ed alla importanza che i consumatori annettono agli stessi, concorrono alla formazione di una propria idea o concetto di prodotto da parte di ciascun consumatore.

Da quanto sin qui detto il cosiddetto posizionamento del prodotto sul mercato è costituito da una fusione di elementi fisici ed apparenti.

Secondo il segmento di mercato, ovvero di tipologie di consumatori ai quali ci si intende indirizzare, olio d'oliva e olive da tavola assumono proprie connotazioni in base alle quali quei consumatori li preferiranno ad altri.

E allora, quale tipo di prodotto o di prodotti le aziende dovranno immettere sui loro mercati affinché sia acquistato dal maggior numero di consumatori possibile e nel maggior numero di paesi possibile?

Per stabilirlo occorrerà eseguire apposite analisi di marketing (vedi paragrafo Analisi di marketing).

I parametri che più concorrono a definire il prodotto olio d'oliva e/o olive da tavola da proporre al mercato sono i seguenti:





- per l'olio,
  - caratteristiche fisico-chimiche (acidità, grassi, etc.);
  - gusto;
  - colore e aspetto (più o meno verde, più o meno giallo, trasparente, «pulito»);
  - contenitore (bottiglia, lattina metallica, forma del contenitore, impugnabilità, quantità contenuta, chiusura della bocca del contenitore, versabilità, colore esterno del contenitore etc.);
  - etichettatura (grado di comunicabilità, leggibilità, messaggi contenuti, specifiche organolettiche, etc.);
- Ed ora per le olive da tavola;
  - dimensione (più o meno grandi, più o meno piccole);
  - con o senza spezie;
  - paese di origine (Spagna, Marocco, Italia ..);
  - verdi o nere;
  - confezionate o sfuse;
  - tipo e forma di confezione (barattoli grandi, piccoli, colorati, trasparenti, sacchetti di plastica, etc.);
  - chiusura e facilità di accesso al contenitore;
  - etichettatura (ai lati, sopra ..).

Come si vede, il prodotto così concepito costituisce l'integrazione di più variabili e va ben oltre il semplice prodotto fisico.

Tanto più esso corrisponderà alle attese dei consumatori finali, tanto più è probabile che il prodotto sia efficace come leva di marketing.

In definitiva, i prodotti olio di oliva e olive da tavola, in quanto insieme integrati di parametri, vanno allora pen-

sati e progettati dalle aziende produttrici e distributrici in modo da essere gradite ai consumatori finali, dai quali dipende il successo o l'insuccesso della politica di prodotto svolta.

### Distribuzione

Come leva di marketing, per distribuzione si intende l'insieme di azioni che fanno sì che i prodotti arrivino il più possibile nelle vicinanze dei consumatori nel presupposto che, tanto più i consumatori sono messi nella condizione di disporre o di accedere all'acquisto dei prodotti da loro prescelti nel momento in cui ne sentono il bisogno, quanto più è probabile che siano effettivamente acquistati e consumati.

Anche per la distribuzione, come già per il prodotto, vanno presi in considerazione due aspetti: la distribuzione fisica e la scelta dei canali attraverso i quali i prodotti siano resi disponibili per l'acquisto.

Sia per l'olio d'oliva sia per le olive da tavola si pone il problema del trasporto o trasferimento dalla fabbrica ai punti di distribuzione ai punti vendita o ai consumatori finali.

Questo aspetto della distribuzione costituisce la distribuzione fisica.

Senza distribuzione fisica né l'olio di oliva né le olive da tavola sarebbero acquistati da molti consumatori.

Ad esempio, senza distribuzione fisica non si avrebbero scambi di olio di oliva ed olive da tavola da Grecia a Italia, da Spagna ad Italia ed altri paesi europei, da Italia a Stati Uniti e così via.

I grandi consumi attuali sono stati raggiunti certamente grazie al diffondersi dei mezzi di trasporto a costi contenuti.

Tenuto conto, tuttavia, che la distribuzione fisica implica di per sé dei costi, nel fare marketing si porrà il problema di fare in modo che l'organizzazione della stessa distribuzione fisica, comprendente non soltanto i trasporti, ma anche i depositi periferici ed i relativi costi di mantenimento e movimentazione, sia la più conveniente possibile, compatibilmente con il valore che sarà possibile conferire al prodotto, così come è stato definito sopra.

Oltre alla distribuzione fisica, per fare marketing dell'olio d'oliva e delle olive da tavola, occorre anche occuparsi dell'altro aspetto che riguarda la leva distributiva di marketing: la scelta dei canali attraverso i quali mettere in grado i consumatori finali di acquistare olio e olive.

I canali di distribuzione comprendono, grossisti, negozi tradizionali, i venditori ambulanti, le organizzazioni di vendita come le catene volontarie, i consorzi di rivendita, i supermercati, etc.

Ogni paese dispone di proprie strutture distributive secondo il livello organizzativo, la forma geografica, le tendenze politiche etc.

Due operai collocano le olive raccolte in una cesta.

(Fotografia di Gianluca Boetti).





I canali distributivi possono essere più o meno lunghi.

Ad esempio, quando l'olio o le olive vengono trasferite direttamente dal deposito del produttore al deposito centrale di una grande catena di distribuzione oppure viene venduto attraverso il telefono o cataloghi postali, si tratta di canale corto. Infatti il trasferimento da produttore a consumatore subisce un passaggio solo o addirittura è diretto.

Quando invece l'olio d'oliva e olive da tavola partono da un paese produttore estero, arrivano al deposito dell'importatore, il quale a sua volta li distribuisce a grossisti locali, i quali a loro volta distribuiscono a piccoli negozi periferici, si è di fronte ad un canale lungo.

È evidente che tanto più lungo è il canale tanto maggiori sono i costi che si aggiungono ad ogni passaggio da un operatore al successivo.

Peraltro, tanto più organizzata è la struttura distributiva di un paese, con limitato numero di negozi tradizionali e poche grandi catene distributive tanto maggiori saranno le economie di scala di distribuzione in quanto si riduce sensibilmente il numero di trasferimenti fisici ed i trasporti possono essere effettuati con mezzi di trasporto di grande portata.

La scelta di un canale piuttosto che di un altro dipende da molti fattori: dimensioni delle aziende produttrici, posizionamento concettuale dei vari tipi di olii d'oliva e/o olive immesse sul mercato, ampiezza del mercato da servire, grado di dispersione demografica etc.

### Prezzi

Anche se i prezzi sono ritenuti fondamentali per favorire l'andamento degli scambi sia all'interno di un paese sia tra diversi paesi, non altrettanto avviene quando si fa del marketing di prodotti specifici.

Pur rappresentando una leva di marketing importante, il prezzo va considerato come una delle variabili del *marketing mix*, al pari del prodotto, della distribuzione e di altre variabili.

A nulla varrebbe disporre di una ottima qualità di olio di oliva se non lo si distribuisce in modo da farlo arrivare nelle vicinanze dei consumatori e far conoscere loro la disponibilità presso i vari canali di distribuzione con mezzi adeguati di comunicazione.

Il prezzo dell'olio di oliva e delle olive da tavola può essere stabilito tenendo conto di varie condizioni preliminari.

Se si intende attuare una politica aggressiva e di penetrazione si adotteranno probabilmente prezzi più bassi di quelli praticati dai concorrenti per oli di pari qualità, in modo da invogliare i consumatori ad acquistare il nostro tipo di olio.

In questa ipotesi occorrerà evitare il rischio di far pensare ai consumatori che a prezzi bassi corrisponda anche una qualità scadente.

Di conseguenza, un conto è l'aggressività nei confronti dei propri concorrenti ed un altro è l'aggressività nei confronti dei consumatori.

La politica dei prezzi dipende inoltre dai margini di profitto che si intendono conseguire oppure dai canali di distribuzione scelti oppure ancora dalle quote di mercato che si intendono conquistare.

Quando si fa marketing la politica dei prezzi è attuata sostanzialmente in funzione del mercato e degli obiettivi di mercato, quindi di profitto dell'azienda.

Solo in parte i prezzi sono determinati in funzione dei costi: questi sono tenuti in considerazione per stabilire la redditività minima che la azienda deve conseguire per sopravvivere e prosperare nel lungo periodo.

In generale, le politiche di prezzo possono variare secondo il tipo di rapporto che si intende stabilire con il mercato.

Così ad esempio se si intende collocarsi nella fascia alta del mercato, quindi con olii pregiati, quali gli extra vergini oppure olio di oliva, tutti con livelli di acidità consentiti dal regolamento comunitario ed inoltre presentati in confezioni molto rassicuranti, si potranno applicare prezzi elevati, con margini di profitto molto remunerativi. È quasi certo che questo tipo di politica non potrà che portare a consumi limitati per quelle classi di consumatori che dispongano di redditi più elevati della media nazionale oppure per quei consumatori che preferiscono oli di qualità, anche se a prezzi più elevati degli altri tipi di oli disponibili sul mercato.

Inoltre, se alla qualità intrinseca dell'olio si aggiunge un'immagine di marca di prestigio, data dalla tradizione

Diversi confezioni di olio esposte sugli scaffali.





ne, dalla costanza di qualità del prodotto stesso, dall'importanza del punto vendita (gli oli distribuiti attraverso negozi di alto livello sono sempre più costosi, ma anche di qualità migliore), anche le relative politiche di prezzi devono essere adeguati a quella immagine di prestigio.

Va da sé che, ove i tipi di oli messi in commercio non possedessero i requisiti indicati sopra, dovranno essere adottate politiche di prezzi competitive, differenziate per area, con offerte speciali o azioni promozionali rivolte ad evidenziare i prezzi bassi più che i requisiti dell'olio e, di conseguenza, la relativa marca.

### Comunicazione

Per comunicazione si devono intendere tutte le azioni rivolte a far conoscere qualche aspetto dell'olio che si intende immettere o mantenere sul mercato.

La comunicazione fa parte, come detto sopra, delle tipiche leve di marketing, quindi della strategia di *marketing mix*.

All'interno della comunicazione occorrerà poi distinguere strumenti e modalità di comunicazione.

Gli strumenti, o media, comprendono tutte le forme di comunicazione visiva ed audiovisiva come la pubblicità, la promozione ed il *personal selling* (persone specializzate alla vendita del prodotto).

Requisito fondamentale della comunicazione, affinché sia efficace, è la capacità di suscitare reazioni da parte dei destinatari, in genere i consumatori finali.

Affinché la comunicazione si trasformi in leva di marketing efficace, è buona norma che prima di intraprendere qualsiasi campagna di comunicazione, con qualsiasi tipo di media, si analizzino non soltanto i comportamenti d'acquisto dei consumatori finali, ma anche i loro atteggiamenti nei confronti del consumo stesso dell'olio e delle olive da tavola.

Attraverso l'analisi dei comportamenti si valutano i consumi, le frequenze d'acquisto, i canali di distribuzione attraverso i quali l'olio e le olive sono acquistati, etc.

Attraverso l'analisi degli atteggiamenti si valutano le ragioni di certe preferenze, le aspettative nei confronti dei vari tipi di olio e delle varie marche, gli orientamenti psicologici verso le varie forme di alimentazione, etc.

Dall'analisi degli atteggiamenti si traggono indicazioni indispensabili per orientare qualsiasi azione di comunicazione; dall'analisi dei comportamenti si traggono orientamenti circa le tendenze dei consumi.

Un tipico atteggiamento è rappresentato dall'interpretazione dell'olio come alimento salutare, che deve contenere acidi grassi saturi in quantità molto limitata.

Ove questa fosse l'interpretazione prevalente, anche la comunicazione dovrebbe enfatizzare le qualità salutari dell'olio d'oliva.

Dall'analisi degli atteggiamenti e dei comportamenti dei consumatori nei confronti del consumo di olio di oliva in genere e di vari tipi di oli o di varie marche si traggono indicazioni utili per orientare le azioni di comunicazione.

Per quanto riguarda i media le scelte sono pressoché infinite: si va dalla pubblicità televisiva e radiofonica ai manifesti murali, dalle pubblicazioni specializzate ai cartelli collocati all'interno dei punti vendita, dai cataloghi delle vendite per corrispondenza al mailing e così via.

Gli strumenti promozionali, che pure rientrano nell'ampio quadro della comunicazione, comprendono tutte le azioni che stimolano i consumi di olio ed olive in modo diretto proponendo vantaggi di vario tipo.

La formula più tipica sono gli assaggi gratuiti, le offerte speciali, gli sconti quantità, l'abbinamento ad una lotteria, i gadgets abbinati a confezioni di olio e tante altre.

Il *personal selling* consiste nell'attività che ogni componente dell'azienda svolge producendo in modo diretto o indiretto qualche risultato in termini di maggiori vendite.

Sono esempi di *personal selling* le conferenze che il Direttore Generale di un'azienda svolge presso circoli o club di persone interessate all'ergonomia ed al mangiar sano, come pure le visite porta a porta dei venditori.

### ELABORAZIONE DEL PIANO MARKETING

Dopo aver definito le politiche di marketing, occorre bilanciarle, nel senso che si dovrà decidere su quali di esse si farà maggior leva, ovvero in che misura si punterà sui prezzi, sulla pubblicità o comunicazione in senso lato, sul prodotto, sui canali di distribuzione.

La miscela dei diversi dosaggi delle varie leve di marketing danno luogo al *marketing mix*. Il *marketing mix*, nel suo insieme, costituisce la strategia di marketing ovvero la modalità con la quale si intende stabilire il rapporto tra la propria azienda ed il mercato prescelto.

L'adozione di un *marketing mix* piuttosto che di un altro dà luogo anche a diverse implicazioni organizzative ed al flusso di diverse risorse sia monetarie sia di altra natura (personale, mezzi di trasporto, etc.) e sia in entrata sia in uscita.

Tutto ciò deve essere formalizzato in un documento denominato Piano Marketing.

Tale documento riflette in forma quantitativa e qualitativa la sintesi di tutto il processo di pianificazione di marketing di cui si è parlato sinora.

Esso è utile per diversi motivi:

- è uno strumento guida per gestire e tenere sotto controllo l'andamento tra l'azienda ed il proprio mercato;
- evidenzia vincoli interni ed esterni entro i quali predisporre le proprie azioni di marketing;
- favorisce il coordinamento delle diverse funzioni aziendali secondo l'indirizzo di marketing adottato;





- garantisce la possibilità di misurare gli scostamenti rispetto a ciò che era stato deciso e di correggere le azioni lungo il percorso;
- favorisce il formarsi di una cultura aziendale orientata alla pianificazione di Marketing.

In definitiva, attraverso il Piano di Marketing si tende alla ottimizzazione del rapporto azienda/mercato.

#### Come elaborare il Piano Marketing

Come tutti i documenti di una certa importanza il Piano Marketing assume una propria articolazione.

Di seguito è riportata una tipica articolazione di Piano Marketing.

- Introduzione o analisi;
- Analisi delle risorse disponibili;
- Valutazione S.O.F.T.;
- Obiettivi e strategie;
- Programmi d'azione;
- Analisi quantitativa.

Passiamo in rassegna ciascuno dei capitoli riportati sopra.

#### Introduzione (o analisi)

Riporta la valutazione dei risultati dello scorso anno o dell'anno che sta per scadere ed evidenzia non solo le cause principali, ma anche le grandi variabili macro che potrebbero influenzare o condizionare l'andamento dell'anno prossimo e/o degli anni successivi.

Tra le variabili macro possono esservi l'andamento della economia in generale e le possibili influenze sui consumi di vari tipi di oli di oliva. È evidente che gli oli d'oliva più pregiati potranno essere consumati di meno se le condizioni economiche del paese sono tali da orientare i consumi verso tipi di oli meno pregiati, ma anche meno costosi.

Un'altra variabile macro può essere costituita dalla più o meno rapida evoluzione della struttura distributiva, come supporto indispensabile per la diffusione dei consumi di olio di oliva e di olive da tavola.

Altre indicazioni utili potrebbero essere gli orientamenti dei consumatori verso consumi di oli pregiati dovuti ad una sempre sensibilizzazione verso forme di alimentazione meno ricche di grassi saturi.

#### Analisi delle risorse disponibili

Qui per risorse si intendono sia quelle tangibili (denaro, attrezzature, personale, etc.) sia quelle intangibili (qualità del personale, livello di servizi forniti, puntualità delle consegne, immagine aziendale o di marca presso i consumatori finali, etc.).

In questo paragrafo sono inventariate le risorse disponibili che in qualche modo potranno influenzare o condizionare il futuro andamento del rapporto tra la nostra azienda ed i propri mercati.

#### Analisi S.O.F.T.

(Strengths, Opportunities, Faults, Threads oppure Forze, Opportunità, Debolezze, Forze)

Essa tende a misurare il rapporto tra la nostra azienda ed il mercato.

Le domande tipiche da porsi sono almeno le seguenti: in che misura i nostri tipi di oli ed olive da tavola immessi sul mercato sono graditi? Ed inoltre, in che misura è efficiente la nostra distribuzione fisica? Presso quanti canali di distribuzione siamo presenti? Qual è l'immagine della nostra marca? Come siamo percepiti dai consumatori rispetto ai nostri maggiori concorrenti? Abbiamo colto le varie opportunità offerte dalle nuove tendenze dei consumatori?

Per ciascuna di queste domande e per tante altre ancora occorrerà emettere un giudizio che potrà variare da 1 a 10 secondo l'intensità che verrà attribuita a ciascuna risposta.

Il fatto che le risposte siano soggettive non dovrebbe far correre molti rischi di parzialità. Ciò che conta è che ciascun giudizio sia emesso in funzione del rapporto tra la propria azienda ed il mercato.

A poco vale sostenere che la qualità del proprio olio è elevata: ciò che conta è che lo riconoscano anche i consumatori o che se ne rendano conto! Ed ancora, se i nostri prezzi non possono essere contenuti al di sotto di certi livelli, non è un problema dei consumatori, è un problema della nostra azienda!

Nei regimi democratici il successo o l'insuccesso dei prodotti è demandato ai consumatori finali: ciò che conta è saper essere aderenti alle loro aspettative.

È pur vero che taluni consumi sono stimolati dalle varie forme di pubblicità; ciò significa che in qualche modo i consumatori erano già disponibili ad accogliere i messaggi loro trasmessi.

Attraverso le varie forme di comunicazione non si è fatto altro che palesare tali disponibilità.

I bisogni dei consumatori non si creano: in qualche forma più o meno latente, più o meno subconscia, devono essere preesistenti.

Chi ha sempre mangiato grassi vegetali o animali e poco a poco diventa consumatore di olio di oliva aveva già un bisogno espresso di nutrizione: il passaggio graduale al consumo di olio di oliva ha modificato il modo di soddisfare quel bisogno, ma il bisogno esisteva già ed era anche palese.

Semmai si potrà dire che i bisogni evolvono secondo la crescita culturale, le tradizioni, che vanno sempre più affievolendosi ed assumendo il significato di valori di riferimento simbolici, le forme di vita e relative esigenze alimentari etc.

#### Obiettivi e strategie

Costituiscono il momento decisionale vero e proprio di ogni processo di pianificazione di marketing.





Tale momento decisionale consiste nello stabilire oggi ciò che si dovrà fare domani.

Qui si richiamano in causa le analisi e le informazioni relative allo stato della nostra azienda nei confronti dei consumatori, dei concorrenti, dei canali di distribuzione etc.

In definitiva, quanto maggiore è il livello di informazioni a disposizione della nostra azienda, tanto più consapevoli saranno le decisioni che saranno prese.

Per obiettivi si intendono i risultati che si intendono raggiungere in un determinato arco di tempo. Tale arco di tempo può andare da pochi mesi a uno o più anni, secondo il tipo di prodotti trattati. Ad esempio, per olio di oliva ed olive da tavola si può parlare di obiettivi trimestrali, annuali o pluriennali, mentre per le colture oleicole obiettivi ragionevoli non possono che essere da annuali a pluriennali e ciò a causa delle diversità dei cicli produttivi.

Alcuni esempi di obiettivi per olio di oliva ed olive da tavola possono essere utili:

- trimestrali (semestrali.): recupero dello 0,5 per cento nelle vendite, vendite di x quintali di olive, etc.;
- annuali: incremento dell' x per cento nei ricavi, dell'utile lordo, dei volumi di vendita; oppure, penetrazione presso n.... negozi di vendita, acquisizione del ... per cento di quota di mercato nelle aree a,b e c, miglioramento della immagine della propria marca di olio, etc.;
- pluriennali: penetrazione nelle catene di distribuzione A,B e M con incremento dei volumi di vendita del 30/35 per cento rispetto ad oggi; oppure conquista dei mercati C e F etc.

Per quanto riguarda l'olio di oliva e le olive da tavola tutti e tre i tipi di obiettivi indicati sopra sono possibili.

Nella pratica gli obiettivi trimestrali e/o semestrali come pure quelli annuali si definiscono anche obiettivi operativi, in quanto tendono ad ottenere risultati sulla base delle risorse esistenti.

Quindi sono obiettivi operativi in quanto si propongono di raggiungere risultati senza modificare il proprio rapporto azienda/mercato, ma tendendo semplicemente ad ottimizzarlo senza stravolgere gli assetti aziendali e, di conseguenza, gli atteggiamenti nei confronti del mercato. Gli obiettivi pluriennali sono anche denominati strategici in quanto, per essere realizzati, non richiedono soltanto tempi lunghi, ma si propongono in qualche modo di modificare il rapporto tra l'azienda ed i propri mercati, con impiego di risorse ampie e in aggiunta o diverse da quelle esistenti.

Per strategia si intende l'insieme di modalità, in questo caso il mix, con le quali si ritiene di poter raggiungere quegli obiettivi.

Le diverse modalità con le quali si affrontano gli obiettivi fissati sono costituite dalle diverse miscele possibili tra prodotto, prezzo, distribuzione e comunicazione di cui si è parlato in precedenza.

La miscela prescelta costituisce, per l'appunto il *marketing mix*.

Di fatto strategia di marketing e marketing mix sono la stessa cosa: entrambi si propongono di avvalersi delle diverse variabili o leve di marketing per ottimizzare il rapporto della propria azienda con il mercato.

Sia gli obiettivi sia la strategia di marketing sono realizzabili a patto che:

- siano realistici, ovvero realizzabili sulla base degli attuali gusti dei consumatori e con le risorse disponibili aziendali;
- siano indicati tempi ed azioni specifici da svolgere per realizzarli;
- siano formalizzati, ovvero siano scritti e contenuti nel documento di piano marketing.

#### Programma d'azione

Comprende la successione di azioni o di interventi che dovranno essere intrapresi affinché ciò che è stato deciso in sede di obiettivi e strategie sia realizzato nei tempi e con i costi previsti.

Il programma d'azione deve riflettere le politiche di marketing e la filosofia di fondo dell'azienda; inoltre costituisce il momento attraverso il quale si è in grado di verificare se ciò che era stato deciso ha successo o meno presso i consumatori.

Le azioni devono essere anch'esse decise tempestivamente ed in modo correlato rispetto agli obiettivi e strategie di marketing: quindi devono essere indicate nel modo più analitico e sequenziale possibile.

Per la realizzazione di un piano di marketing operativo annuale di una qualsiasi azienda oleicola le azioni prevedibili sono le più svariate: esse vanno dall'assunzione di uno o più venditori, all'acquisto di un furgone, alla formazione dei venditori, all'avvio di una campagna pubblicitaria, di una o più azioni promozionali e così via.

È fondamentale che le varie azioni siano eseguite secondo una sequenza di tempi prestabilita.

Di conseguenza, anche il programma d'azione deve rientrare nel documento di piano marketing in quanto ne è parte integrante.

Di seguito è riportato uno schema di riferimento per un generico programma d'azione:

| Azioni             | sett. 1 | sett. 2 | sett. 3 |
|--------------------|---------|---------|---------|
| Acquisto furgone   |         |         |         |
| Assunz. venditore  |         |         |         |
| Lancio az. promoz. |         |         |         |
| Revisione provv.   |         |         |         |
| Etichette nuove    |         |         |         |
| Pubbl. TV          |         |         |         |

Ad ogni azione corrispondono tempi di inizio e fine entro i quali le singole azioni dovranno essere eseguite; ciò allo





scopo di essere tempestivi con i momenti di evoluzione previsti dal mercato, e, soprattutto per fare in modo che siano coordinate rispetto agli obiettivi ed alle altre azioni. Si supponga ad esempio che, in sede di definizione di obiettivi e strategie di marketing, sia stato deciso di aumentare la propria penetrazione presso una o due catene di supermercati alimentari.

Si supponga inoltre di aver concordato con le direzioni generali delle stesse due catene di supermercati di svolgere un'azione promozionale con formule di sconti particolari in base alle quantità acquistate da ciascun consumatore.

Va da sé che i preparativi per realizzare l'azione promozionale debbano iniziare in tempo, a cominciare dalla forma dei cartelli, dai messaggi da trasmettere, dalle confezioni etc., ma soprattutto occorrerà fare in modo che siano prontamente disponibili quantitativi di bottiglie da esporre sugli scaffali mano a mano che l'azione promozionale produrrà i suoi effetti in termini di maggiori vendite.

Così vale per tutte le altre azioni: il loro coordinamento con gli altri obiettivi di marketing e, soprattutto con le altre azioni.

Non sono stati rari i casi di mancato coordinamento tra le varie azioni di marketing, con inevitabili effetti disastrosi in termini di risultati di vendite e di immagine aziendale.

#### Budget o Conto profitti & Perdite

Affinché il piano marketing sia non solo efficace ai fini gestionali, ma sia anche rispettato da tutte le forze aziendali, deve concludersi con un budget.

Per budget si intende la formalizzazione in termini quantitativi di tutto ciò che si è deciso di fare per l'anno successivo.

Esso assume fisicamente la forma di un vero e proprio conto Profitti & Perdite preventivo.

Di seguito è riportato uno schema generale di come debba essere redatto un budget o Conto Profitti & Perdite.

Esso si compone di due parti: una descrittiva, l'altra quantitativa.

La parte descrittiva si articola come segue:

- Analisi dei risultati : con pochi tratti si riassumono i risultati dell'anno che sta per finire o del periodo che sta per scadere evidenziando gli scostamenti rispetto a ciò che era stato indicato nel budget precedente.

Va da sé che se nessun budget era stato redatto, l'analisi si rivolgerà più ai profitti o alle perdite che si stima di raggiungere per fine anno nonché alle performances di vendita o di diffusione del proprio olio di oliva nel mercato.

A questo primo paragrafo non dovrebbero essere dedicate più di due pagine, massimo tre.

- Analisi S.O.F.T.: come si è visto questa analisi serve per far capire quanto la nostra azienda sia in grado di aumentare la propria penetrazione nel mercato, attra-

verso la valutazione dei propri punti di forza e debolezza.

I punti di forza e debolezza, in quanto riguardano l'interno della nostra azienda, quindi la sua capacità di fare marketing per la propria gamma di oli d'oliva ed olive da tavola, devono essere confrontati con le opportunità offerte dall'ambiente esterno, quindi dal mercato, oltre che dalle minacce che, pure, possono venire dall'esterno.

L'analisi di questi quattro aspetti, detta appunto analisi S.O.F.T. deve essere altrettanto sintetica della precedente e forse più. Essa infatti è il risultato di analisi più ampie ed approfondite che dovranno essere state svolte nel corso dell'anno, oppure in occasione della elaborazione del piano di marketing annuale.

Quindi devono apparire come sintesi estrema di un processo di analisi verso l'interno e verso l'esterno finalizzate ad evidenziare i parametri sui quali si dovrà operare in fase operativa.

- Definizione degli obiettivi: nella misura in cui l'analisi dei punti di forza e debolezza, opportunità e minacce, è stata condotta in modo approfondito, la definizione degli obiettivi risulterà facilitata, nel senso che sarà possibile definire volumi, prezzi, ricavi, livelli di penetrazione del mercato etc. che si intenderanno raggiungere l'anno successivo.

È tuttavia essenziale che gli obiettivi siano espressi in termini quantitativi: volumi (litri, chilogrammi, quintali...), ricavi e costi o spese.

Diverse confezioni di oli regionali italiani.





La ragione è semplice: sia volumi sia ricavi che costi o spese sono le tipiche componenti di qualsiasi conto Profitti e Perdite; quindi anche del conto Profitti e Perdite di qualsiasi azienda olearia.

Anche le azioni dovranno essere ricondotte al conto Profitti e Perdite nel senso che ne dovranno essere quantificati i prevedibili costi.

A questo punto non resta che redigere il conto Profitti e Perdite.

Di seguito è riportato uno schema generale tipico di conto Profitti e Perdite di una generica azienda produttrice di olio d'oliva.

Lo stesso schema vale per un'azienda che distribuisca olive da tavola.

### Profitti e Perdite

- a) Quantità (volumi di vendita in litri, kg.);
- b) Prezzi unitari;
- c) Ricavi lordi (a x b al lordo degli sconti/quantità);
- d) Sconti e abbuoni (da detrarre da c.);
- e) Ricavi netti;
- f) Costi diretti:
  - materie prime (olive da sottoporre a spremitura);
  - energia;
  - mano d'opera diretta (addebitata alla produzione dell'olio);
- g) Margine di contribuzione lordo (e. meno f.);
- h) Spese promozionali (in quanto direttamente connesse ai volumi di olio che saranno venduti nel corso dell'anno);
- i) Provvigioni (normalmente riconosciute agli agenti e/o rappresentanti);
- l) Spese pubblicitarie (per la parte di competenza dell'anno);
- m) Spese di trasporto (relative al trasferimento dal centro di produzione ai centri di distribuz.);
- n) Margine di contribuzione netto (g. meno h.+ i.+l.+m.);
- o) Spese di personale;
- p) Spese di amministrazione;
- q) Spese generali;
- r) Ammortamenti;
- s) Affitti;
- t) Somma di tutte le voci anteriori;
- u) Utile lordo (prima delle tasse).

Alcune annotazioni sono utili.

In primo luogo va ribadito che le voci indicate nello schema di conto Profitti e Perdite indicato sopra possono subire anche denominazioni diverse secondo i paesi; la sostanza, tuttavia, non cambia.

Ciò che conta è che l'articolazione del conto Profitti e Perdite sia tale da permettere di identificare un primo gruppo di voci di spese proporzionali (o quasi) ai volumi di vendita, quindi ai ricavi netti [nello schema sopraindicato le spese comprese nelle voci f), h), i), l), m)].

Ciò permetterà di comprendere in che misura i ricavi derivati dalla vendita di olio ed olive da tavola saranno remunerativi e, più in particolare, in che misura tali margini coprano le spese o costi fissi quelli cioè compresi nelle voci p), q), r), s), t).

Inoltre, attraverso la struttura del conto Profitti e Perdite riportata sopra è possibile calcolare il punto di equilibrio di cui si è parlato in precedenza (vedi paragrafo Prezzi). Nella fattispecie, ecco come potrebbe essere impostato il calcolo.

Per semplicità, si sommino le voci che rappresentano costi o spese proporzionali e se ne calcoli il valore unitario. Si raffronti tale costo unitario con il ricavo unitario netto.

A questo punto, riprendendo la formula del punto di equilibrio si ha:

$$\text{Quantità da vendere (incognita)} = \frac{\text{Spese fisse totali}}{\text{Run} - \text{Cvu}}$$

dove: **Run** = Ricavo netto unitario  
**Cvu** = Costo variabile unitario

La quantità da produrre e vendere per raggiungere il pareggio tra costi totali (fissi più variabili) e ricavi totali si otterrà dal quoziente tra il numeratore ed il denominatore della frazione indicata sopra.

Un esempio può meglio chiarire quanto detto.

Sia data un'azienda che fattura normalmente intorno ai 100 milioni di dollari all'anno.

Si supponga che questa azienda debba sostenere spese fisse (indipendenti cioè dai volumi di olio venduti) pari a 15 milioni di dollari all'anno; inoltre si supponga che il costo unitario per produrre e distribuire ai vari punti vendita, ferme le capacità produttive attuali, sia di 4 dollari al litro franco rivenditore e che la vendita, ai vari punti vendita, sia effettuata ad un prezzo medio di 6 dollari, quale sarà il punto di equilibrio, ovvero quale sarà il volume di olio in litri che la nostra azienda dovrà vendere per coprire tutti i costi sostenuti dalla azienda stessa?

Il calcolo sarà il seguente:

$$q \text{ (incognita)} = \frac{15.000.000}{6 - 4} = 7,5 \text{ milioni di bott.}$$

Questo semplice esempio evidenzia come sia possibile valutare a priori il volume di bottiglie che occorrerà vendere (o meglio, che i consumatori dovranno acquistare dell'olio della nostra marca) per garantire almeno la copertura di tutti i costi dell'impresa.

Se è pur vero che sia il ricavo medio netto unitario sia il costo diretto unitario per ciascuna bottiglia venduta costringe a semplificazioni notevoli in termini di valori medie, il calcolo del punto di equilibrio mantiene pur sempre una sua validità.

Per un calcolo più empirico ed anche più immediato si potrebbe anche confrontare il valore assoluto del Margi-







Raccolta manuale delle olive. (Fotografia di Gianluca Boetti).

ne di contribuzione netto con la somma dei successivi costi fissi.

Il risultato potrà essere zero, positivo o negativo.

Dall'analisi delle tre situazioni si è in grado, a priori, di stabilire in che misura il Margine di contribuzione, quello netto più ancora di quello lordo, concorra alla copertura del totale dei costi fissi.

Da qui la possibilità di effettuare azioni di marketing per fare in modo che i consumatori acquistino sempre maggiori quantità di bottiglie di olio e/o olive da tavola aventi il marchio della nostra azienda; oppure siano disponibili ad acquistare gli stessi volumi a prezzi più elevati, permettendo così di conseguire margini di contribuzione più elevati.

In entrambe le ipotesi, a parità di costi fissi, aumenterebbero le possibilità di copertura degli stessi grazie proprio ai maggiori margini di contribuzione.

Tutto ciò può accadere se si è messo in atto il processo di pianificazione di marketing di cui s'è parlato sin qui.

### CONTROLLO DI MARKETING

Tutte le attività che rientrano nel processo di pianificazione di marketing si completano con la messa in atto di qualche sistema di controllo.

Lo stesso vale per il processo di pianificazione di marketing relativo all'olio di oliva ed olive da tavola.

Le ragioni sono diverse:

- permette di rendersi conto se ciò che era stato stabilito in sede di decisione sia stato fatto.

Ritardi, omissioni, deviazioni rispetto al programma di azione sono all'ordine del giorno.

È sufficiente ritardare di un mese l'assunzione di un venditore o di un capo area, l'acquisto di un veicolo per autotrasporto, oppure ancora, non realizzare in tempo un'azione promozionale o di comunicazione per compromettere i risultati economici previsti dal budget.

- fornisce gli elementi per stabilire se i risultati economici attesi siano soddisfacenti oppure no.

È possibile che alcune delle decisioni prese in sede di definizione degli obiettivi e strategie di marketing non stiano fornendo i risultati attesi e ciò per varie ragioni: perché i concorrenti hanno intrapreso azioni di marketing particolarmente aggressive, perché le azioni di comunicazione messe in atto non hanno sortito gli effetti attesi, e così via.

Non è sufficiente essere diligenti nell'elaborare il piano marketing: occorre anche tenere sotto controllo l'andamento dei risultati.

In tal senso il Controllo di marketing va inteso uno strumento integrante ed indispensabile del processo di pianificazione di marketing più che uno strumento inquisitorio nei confronti di chi il piano marketing deve attuarlo.

- Permette di intervenire tempestivamente nel correggere talune azioni che avessero mostrato di non essere così efficaci come era stato previsto, oppure per intensificare eventuali azioni che stiano mostrando particolare efficacia.

Ciò accade ad esempio quando sia stata intrapresa un'azione di lancio o di promozione presso un supermercato, quando sia stato deciso di aumentare la penetrazione della nostra azienda in nuove aree di mercato, ecc.

Anche per attuare il controllo di marketing occorre procedere con metodo.

A tal proposito si possono avere tre modalità di approccio: controllo a posteriori, durante e preventivo.

Il primo assomiglia molto al tradizionale controllo di gestione.

In pratica si tratta di attendere di conoscere i risultati a fine di ogni mese, analizzarli ed evidenziare gli eventuali scostamenti.

Dopodiché si cerca di capire quali cause abbiano determinato tali scostamenti e si discutono gli eventuali correttivi da apportare al programma di azioni stabilito all'inizio dell'anno.

Questo approccio, mentre è valido a livello amministrativo, non lo è altrettanto sul piano operativo di marketing: ogni eventuale azione correttiva sarebbe intrapresa con notevole ritardo rispetto al momento in cui lo scostamento è stato rilevato ed ancor più in ritardo rispetto al momento in cui la causa dello scostamento si è manifestata.

Un approccio migliore consiste nel rilevare giorno per giorno l'andamento dei risultati e, attraverso un tableau







Un negozio di alimentari italiano.

de bord, confrontare l'andamento dei risultati con i dati di budget, cercando di intervenire immediatamente ogni volta che emergano scostamenti significativi.

Un approccio ancora più efficace, anche se sofisticato, consiste nell'affrontare il controllo di marketing dal punto di vista preventivo.

Questo approccio consiste nell'osservare l'andamento dei risultati ed i relativi scostamenti rispetto al budget, ma, soprattutto, nel tenere sotto controllo le variabili interne ed esterne all'azienda che potrebbero influenzare l'andamento dei risultati a breve termine attraverso un continuo monitoraggio preventivo da farsi ad intervalli regolari (ogni settimana, ogni mese,...).

Di fatto, il meccanismo è il seguente: a fine di ogni mese, si osservano soltanto i risultati appena conseguiti, si analizzano gli scostamenti e relative cause.

Nel corso della stessa riunione con i responsabili commerciali (capi area, ispettori, product manager,...) si cerca non soltanto di stabilire quali azioni correttive occorrerà mettere in atto, ma si dovrà cercare anche di identificare possibili variabili (interne ed esterne) che potranno influenzare l'andamento delle vendite, sia in senso positivo sia negativo.

Esempi di variabili critiche interne possono essere: le dimissioni di uno o più venditori, alcune partite di olio difettose, esaurimento delle scorte, incidenti di produzione, etc.

Tra le variabili critiche esterne si possono annoverare: l'apertura o la chiusura di una strada ad alta intensità di traffico, entrata sul mercato di un nuovo concorrente, la modifica della strategia di marketing di concorrenti, etc.

Questo terzo approccio è certamente il più moderno a patto che: si disponga di un sistema informativo basato su supporti informatici che permetta di riprendere sia i dati di budget sia i dati consuntivi; si registrino sullo stesso supporto informatico le decisioni che saranno prese ogni



Fotografia di Gianluca Boetti.

volta per fronteggiare le situazioni che si prevede si realizzeranno entro i prossimi uno o due mesi.

In definitiva si tratta di mettere in atto un sistema di controllo operativo di marketing mediante il quale non soltanto si analizzano i risultati mano a mano che si realizzano, ma si tengono anche sotto controllo le variabili critiche che potranno influenzare l'andamento delle vendite di olio d'oliva e di olive da tavola nel corso dell'anno e che non potevano essere previste in sede di elaborazione del piano marketing e del relativo budget.

## BIBLIOGRAFIA

AAKER, D. A.; KUMAR, V.; DAY, G. S. «Marketing Research-John Wiley and Sons». Inc. New York, 1995.

CORIGLIANO, G. *Marketing Strategie e Tecniche*. Etas Libri V. edition. Milano (Italia), 1994.

KOTLER, P.; AMSTRONG, G. *Marketing an Introduction*. Prentice Hall International, Inc. 1993 III edition Englewood Cliffs, New Jersey, 07632.

LAGIONI, I. *Possono le piccole-medie imprese fare marketing?* Ed. Tèniche Nuove Ott./Nov. Milano (Italia), 1994.

LAGIONI, I. «Atti del Convegno sul Marketing dell'olio di oliva» Napoli (Italia). Ottobre, 1991.

RAY T. SHAW. *Marketing Core Concepts*. International Thomson Publishing (ITP). Cincinnati, Ohio, 1995.





## Capitolo 12

### LEGISLAZIONE E POLITICHE OLEICOLE NAZIONALI

**Coordinamento:**

Dr. HÉDI GUERBAA

Primo Direttore Aggiunto

del Consiglio Oleicolo Internazionale

**Testi redatti da:**

Dr. HÉDI GUERBAA

Primo Direttore Aggiunto,

Capo della Divisione degli Affari Economici

del Consiglio Oleicolo Internazionale

Dott.ssa BERNADETTE PAJUELO

Capo del Servizio di Chimica Oleicola.

Divisione Tecnica del Consiglio Oleicolo

Internazionale



ONSEJO  
ECOLÓGICA  
INTERNACIONAL





# LEGISLAZIONI E POLITICHE OLEICOLE NAZIONALI

SECRETARIATO ESECUTIVO  
DEL CONSIGLIO  
OLEICOLO INTERNAZIONALE

**N**onostante la sua parte nel mercato mondiale degli oli vegetali fluidi (circa il 15%) l'olio d'oliva ha un'importanza sociale ed economica fondamentale, giacché la coltura dell'olivo procura mezzi di sussistenza a più di due milioni di famiglie di zone agricole generalmente povere che, nella maggior parte dei casi, non permettono altre colture. Inoltre, l'olio d'oliva e le olive da tavola sono un componente essenziale dell'alimentazione di diverse popolazioni, in particolare di quelle del Bacino Mediterraneo che accentra il 98% della produzione oleicola mondiale. Da qui deriva la necessità di proteggere e di promuovere la coltura dell'olivo per tutelare l'avvenire di numerose famiglie che da esso dipendono.

Al fine di far fronte ai problemi internazionali dell'olivicultura e dei prodotti del settore è intervenuto l'Accordo Internazionale sull'Olio di Oliva e sulle Olive da Tavola (in seguito detto l'Accordo), la cui prima versione risale al 1956. Il Consiglio Oleicolo Internazionale è l'organo incaricato della sua amministrazione e dell'attuazione di una serie di misure tendenti a favorire la cooperazione internazionale, il rimodernamento dell'olivicultura e dell'elaiotecnica mediante il trasferimento di tecnologia, la promozione del consumo dei prodotti oleicoli, l'espansione degli scambi internazionali e la normalizzazione del commercio internazionale.

Gli sviluppi che seguono si propongono di contribuire ad una migliore conoscenza delle politiche seguite dai principali paesi oleicoli nei campi della produzione, della trasformazione e della commercializzazione dell'olio d'oliva. Non v'è dubbio che una completa conoscenza degli obiettivi generali e particolari di queste politiche e dei mezzi messi in opera per raggiungerli contribuirà a garantire un'efficace cooperazione che oltrepassa il quadro nazionale e uno sviluppo integrato dell'olivicultura.

Certamente i differenti paesi olivicoli si confrontano con problemi analoghi e le loro politiche tendono alla fine ad obiettivi simili, quantunque le soluzioni non siano necessariamente le stesse. Gli imperativi economici e sociali e le condizioni di produzione sono tra i fattori di maggiore incidenza sulla strutturazione della

politica oleicola di ciascuno di essi. Partendo da queste considerazioni, i paesi produttori possono essere divisi in due gruppi:

- paesi di alta produzione, con una politica oleicola generalmente ben strutturata che è oggetto di intervento attivo dello Stato. In alcuni casi l'intervento del Settore Pubblico è tale che sbocca in situazione di monopolio o di quasi-monopolio statale;
- paesi con minor produzione, ma tuttavia preoccupati dai problemi posti dall'olivicultura e dal commercio dell'olio d'oliva, la cui politica oleicola è in generale meno sviluppata.

Sebbene strutturata a gradi diversi, ogni politica oleicola è centrata su tre punti principali: produzione, trasformazione e commercializzazione del prodotto.

Nel campo della produzione uno dei principali problemi consiste nell'applicazione, ancora ampiamente in uso, di tecniche colturali superate, di basso rendimento. A ciò si aggiunge l'irregolarità e il carattere ciclico dei raccolti, causa di fluttuazioni della produzione, di difficoltà nell'approvvigionamento dei mercati e di instabilità nei prezzi, nonché di scarti considerevoli nei redditi degli olivicoltori. Perciò, gli obiettivi perseguiti dalle politiche dei vari paesi tendono tutti a migliorare la coltura dell'olivo affinché sia più produttiva e redditizia.

Per incrementare la produttività gli Stati insistono sul miglioramento varietale, sulla lotta contro i predatori e le malattie, sulla meccanizzazione integrale delle operazioni colturali e sulla formazione degli olivicoltori.

Gli Stati cercano anche di fare in modo che l'olivicultura sia redditizia per gli olivicoltori, altrimenti forzati ad abbandonarla qualora non garantisca loro prezzi remunerativi ed equi. Importa dunque evitare che ciò accada giacché, per le difficoltà di impiantare altre colture, in molti casi si rischia di ritrovarsi con suoli improduttivi e di favorire l'esodo rurale.

Per far fronte a questi problemi si ricorre alla concessione di aiuti governativi per portare il reddito degli olivicoltori ad un livello ragionevole. Orbene, i mezzi di aiuto variano molto da un paese all'altro. La garanzia di acquisto del prodotto ad un prezzo minimo che permetta





all'agricoltore di disporre almeno del reddito indispensabile per sovvenire ai propri bisogni è una delle misure più frequenti.

Nel campo della trasformazione l'obiettivo principale è favorire l'industrializzazione, sostituendo i frantoi tradizionali con moderne unità, per un migliore sfruttamento della produzione e una miglior qualità del prodotto finale. Per raggiungerlo, le politiche oleicole nazionali ricorrono normalmente alla concessione di aiuti statali.

Nel campo del consumo e della commercializzazione le irregolarità della produzione e il carattere ciclico della raccolta rendono difficile la stabilità dei prezzi dell'olio d'oliva e l'approvvigionamento del mercato, senza perdere di vista la concorrenza degli altri oli vegetali, generalmente meno cari.

Per attenuare l'incidenza delle fluttuazioni dei raccolti i paesi, oltre a cercare di migliorare le tecniche di coltivazione, ricorrono alla costituzione di scorte regolatrici per evitare situazioni di penuria.

Le misure previste dai paesi per competere nei mercati variano da un paese all'altro.

Nei paesi scarsamente produttori, le strategie di commercializzazione non sono molto sviluppate, giacché, all'essere deficitari di grassi, l'olio d'oliva è destinato all'autoconsumo o alla vendita nei mercati locali.

Di contro, nei grossi paesi produttori, ove la concorrenza con altri oli vegetali è più accanita, il problema è maggiore.

Si attuano quindi delle strategie per rendere l'olio d'oliva più attraente per il consumatore, ossia:

- sforzandosi di diminuirne il prezzo al consumo per ridurre la differenza esistente con i prezzi degli altri oli vegetali fluidi. Negli ultimi anni si è potuta osservare una variazione nella strategia di riduzione del prezzo dell'olio d'oliva. Mentre finora era prassi comune ricorrere alla concessione di aiuti statali al consumo, adesso si tende a ridurre il costo della produzione grazie all'applicazione di tecniche più moderne per migliorare la produttività;
- intensificando i lavori di ricerca e la diffusione delle virtù salutari dell'olio d'oliva, migliorandone la qualità, lottando contro le frodi e la concorrenza sleale.

Nel caso del commercio estero si deve fare la stessa distinzione tra i due gruppi di paesi.

Nei paesi scarsamente produttori le disponibilità di altri oli vegetali alimentari sono di solito insufficienti a soddisfare i bisogni interni, per cui generalmente si ricorre ad importazioni.

I paesi con produzione importante destinano buona parte del loro olio all'esportazione e la loro politica in materia di commercio estero è perciò ben definita e diretta a conquistare nuovi sbocchi. In questi paesi, inoltre, la protezione della produzione nazionale si esercita spesso mediante differenti misure come tasse o contin-

gentamenti all'importazione, che gravano i prodotti concorrenti.

Stimolare la produzione per ovviare al deficit di grassi, garantire un reddito equo agli olivicoltori senza però aumentare eccessivamente il prezzo dell'olio d'oliva perché possa occupare una posizione concorrenziale nel mercato, migliorare la qualità e sviluppare gli scambi internazionali dei prodotti oleicoli sono alcune delle sfide che i differenti paesi devono accettare.

Per raggiungere questi obiettivi, è importante progredire nel campo del coordinamento delle azioni prese dai vari Stati. Questa necessità deriva dai propri obiettivi dell'Accordo Internazionale sull'Olio di Oliva e sulle Olive da Tavola e dalla politica oleicola internazionale che questo definisce, dovendosi insistere soprattutto sulle azioni in materia di importazioni e di esportazioni e di normalizzazione del settore, nonché sulla soppressione degli ostacoli nei quali urtano gli scambi internazionali.

## MEMBRI DEL CONSIGLIO OLEICOLO INTERNAZIONALE

### ALGERIA

#### Generalità

Nel 1991 l'oliveto algerino occupava 195.527 ha (19,5 milioni di piante, delle quali soltanto il 10% non erano ancora entrate in produzione). L'oliveto è ripartito in due zone principali: l'oliveto tradizionale, che copre 165.861 ha, ossia l'85% del potenziale nazionale, la cui produzione è destinata totalmente al frantoio, e l'oliveto moderno, che copre una superficie di 28.139 ha, la cui produzione è destinata essenzialmente alla conserva.

Gli strumenti d'intervento governativo hanno subito notevoli modificazioni nel corso degli ultimi anni. Dalla fine degli anni '80 si è assistito ad una liberalizzazione del settore conclusa nel 1990.

Fino ad allora l'Ente Nazionale Algerino dei Prodotti Oleicoli (ONAPO) aveva il monopolio dell'intervento nel settore. Dal 1990 numerose strutture intervengono nel quadro dello sviluppo dell'olivicoltura algerina, ad esempio:

- l'Istituto delle Tecniche Arboree e Viticole (ITAV), incaricato della ricerca applicata a specie da frutto, olivo compreso, e della divulgazione;
- l'Unione di Cooperative di Produzione di Pianta (UPC), incaricata dell'organizzazione della produzione di piante in collaborazione con l'ITAV;
- la Direzione dei Servizi Agricoli dei Wilaya (DSA), che ha la missione di coordinare e divulgare le azioni tecniche tra i Wilaya;
- le fattorie pilota;





– i tre Enti Regionali dei Prodotti Oleicoli, la cui missione è promuovere lo sviluppo dell'olivicoltura e valorizzare i prodotti e i sottoprodotti oleicoli. Si occupano anche di trasformare e di commercializzare la produzione oleicola.

#### Misure relative alla produzione

Lo Stato realizza differenti azioni volte a migliorare la produzione, l'industria e il commercio dell'olio d'oliva e degli altri oli alimentari.

È stata predisposta una strategia di sviluppo dell'oliveto tradizionale per l'anno 2000. A tal fine si prevede di creare nuove piantagioni e realizzare un programma di rigenerazione degli olivi vecchi.

Quanto al settore moderno, l'azione si è centrata nella riorganizzazione delle aziende. Dal 1987/88 si è passati dai grandi Poderi Autogestiti alle Aziende Cooperative e alle Aziende Individuali.

Tra le misure adottate bisogna citare anche la concessione di crediti di campagna e di crediti di attrezzatura.

Parimenti, le Autorità algerine hanno deciso di rimodernare il settore di estrazione dell'olio dalle olive mediante l'impianto di 200 frantoi moderni.

Quanto alle sanse di oliva, sottoprodotto oggi poco valorizzato, esistono soltanto tre centri di essiccazione e nessuno di estrazione al solvente dell'olio residuo. Pertanto l'Ente Regionale dei Prodotti Oleicoli del Centro prevede di installare un'officina di estrazione delle sanse dalla capacità di 50.000 t.

Infine, in merito alla concia di olive, l'attività è accentrata nell'Ente Oleicolo dell'Ovest che dispone di nove unità di produzione di olive per la conserva, di tre frantoi e di una unità di condizionamento. L'attrezzatura delle unità di produzione è stata acquistata nel periodo 1969/76. L'attrezzatura delle altre unità è anteriore al 1962.

#### Commercializzazione e consumo interno

Dal 1990 sono intervenuti importanti cambiamenti anche nel settore della commercializzazione interna. Prima i prezzi dell'olio d'oliva al consumo erano fissati con decreto interministeriale ed erano tassati ed unificati per tutto il territorio nazionale. L'ONAPO controllava la commercializzazione interna, le importazioni e le esportazioni.

Dal 1990 il sistema è stato liberalizzato e oggi i prezzi di vendita sono liberi. Gli organismi pubblici di distribuzione (EDIPAL, EDG, ASWAK) intervengono nella commercializzazione in proporzione ridotta, dal 10 al 15%. Il resto della produzione è destinata alla vendita libera fuori delle strutture ed è commercializzata dagli operatori privati (grossisti e dettaglianti).

Il consumo di grassi per abitante è, in Algeria, il più basso di tutto il Bacino Mediterraneo. Nelle regioni Centro ed Est l'olio d'oliva è, tradizionalmente, l'ali-

mento di base delle popolazioni, mentre nelle regioni Sud ed Ovest soltanto di recente comincia a penetrare nelle case come prodotto abituale della dieta.

#### Scambi internazionali

In Algeria le importazioni di olio d'oliva sono proibite, mentre quelle di altri oli vegetali alimentari (oli di colza, di soia e di girasole in particolare) sono dell'ordine delle 319.167 t la campagna.

Ai sensi del Decreto del 6 maggio 1964, le esportazioni di oli d'oliva erano autorizzate sempre che rispondessero alle specificazioni ivi contenute e che fossero esenti da ogni miscela con altri grassi o prodotti di qualsiasi origine o natura.

Nel 1977 un decreto interministeriale proibiva qualsiasi esportazione di prodotti di prima necessità, tra i quali l'olio d'oliva. Ciononostante nel 1987/88 sono state esportate 600 t di olio d'oliva.

#### CIPRO

##### Generalità

L'oliveto dell'Isola di Cipro si estendeva, nel 1990, su 7.250 ha con 1,657 milioni di olivi, 1,510 dei quali in produzione. La maggior parte delle piantagioni si trovano nel Nord del paese. La produzione media di olio d'oliva nel periodo dal 1986/87 al 1991/92 è stata di 1.750 t e il consumo di 2.250.

##### Misure relative alla produzione

L'obiettivo della politica nazionale tende a migliorare e ad accrescere la produttività degli olivi per aumentare il reddito degli olivicoltori e migliorarne il livello di vita. Per giungervi il Governo di Cipro ha preso le misure che seguono.

- Dal 1965 il Ministero dell'Agricoltura ha attuato un progetto di incremento della piantagione di olivi. Da allora sono stati creati dei vivai in differenti regioni per produrvi pianticelle di olivi da vendere agli agricoltori a prezzi vantaggiosi e in parte sovvenzionati.
- Il Ministero dell'Agricoltura si è altresì dedicato a favorire il miglioramento dei vecchi olivi; l'organismo incaricato delle sperimentazioni in questi campi è l'Istituto di Ricerca Agricola.
- I Servizi di Divulgazione del Ministero dell'Agricoltura organizzano regolarmente in numerose regioni olivicole brevi corsi e dimostrazioni destinati agli agricoltori.
- Gli olivicoltori possono godere di condizioni speciali di finanziamento e di facilità di credito.

##### Commercializzazione e consumo interno

Nonostante l'evidente fluttuazione dei costi, fino alla fine del 1967 non v'erano misure governative di garan-





zia o di sostegno o altre misure di effetto diretto sul reddito dei produttori. Orbene, dal 1968 in poi, si stabiliscono, con la legge 24/68, misure concrete di sostegno alla produzione di olio d'oliva. Attualmente il Governo garantisce un prezzo minimo di acquisto alla produzione.

Gli organismi ufficiali d'intervento in questo settore sono il Ministero del Commercio e dell'Industria e l'Ente di Commercializzazione dell'Olio d'Oliva.

L'Ente di Commercializzazione dell'Olio d'Oliva («Cyprus Olive Products Marketing Board») è incaricato di creare le condizioni più adeguate per stimolare gli olivicoltori a produrre di più e meglio.

Nel campo della commercializzazione il Governo di Cipro ha posto in applicazione la Legge sull'Olio d'Oliva (Legge n. 23/63 modificata successivamente dalla legge 59/93) che regola le condizioni di acquisto e di messa in vendita di questo prodotto.

### Scambi internazionali

Non essendo la produzione nazionale sufficiente a soddisfare i bisogni interni, Cipro importa abitualmente circa 300 t di olio d'oliva l'anno. Queste importazioni sono regolate dalla Legge di Commercializzazione dei Prodotti Oleicoli 60/68. L'Ente di Commercializzazione dei Prodotti Oleicoli di Cipro è l'unico abilitato a realizzare importazioni o esportazioni, salvo sua autorizzazione speciale al commercio privato.

Per i suoi bisogni di grassi Cipro importa anche circa 25.800 t di altri oli vegetali.

### COMUNITÀ EUROPEA (CE)

#### Generalità

La produzione e il consumo di olio d'oliva sono accentrati specialmente nella regione mediterranea, ove vi sono paesi, come la Tunisia o la Turchia, con rilevante produzione. Comunque, pur essendo importanti produttori soltanto cinque dei suoi quindici Membri (Spagna, Francia, Grecia, Italia e Portogallo), la CE è la prima potenza oleicola del mondo.

#### Principi della Politica Agricola Comunitaria

Ai termini del Trattato di Roma, firmato il 25 marzo 1957, gli Stati Membri si sono impegnati a adottare una serie di politiche comuni (agricola, commerciale e dei trasporti) e, quindi, a sostituire le loro politiche nazionali con la politica comunitaria. Fin dal principio la Politica Agricola Comune (PAC) è la più progredita.

Per raggiungere gli obiettivi previsti nel Trattato di Roma, l'articolo 40 di tale Trattato prevede la creazione di un'Organizzazione Comune dei Mercati Agricoli (OCM), la cui struttura riposa sulla regolamentazione di ogni prodotto o settore mediante un regolamento di base e una serie di regolamenti complementari che sono

adattati e modificati, secondo il bisogno, alle caratteristiche specifiche di ciascun settore.

Il Regolamento di base dell'OCM sull'organizzazione del mercato nel settore dei grassi è il Regolamento n. 136/66/CEE del Consiglio, del 22 settembre 1966. In esso sono esposti i seguenti principi generali in materia di olivicoltura:

1. La coltura dell'olivo e la produzione di olio d'oliva hanno un'importanza particolare per l'economia di alcune regioni della Comunità, dove costituiscono spesso la risorsa essenziale di una parte notevole della popolazione. Peraltro, per importanti categorie di consumatori l'olio d'oliva costituisce la fonte più importante di grassi.
2. Il collocamento sul mercato dei raccolti deve garantire ai produttori della Comunità un'equa remunerazione, il cui livello può essere definito, per l'olio di oliva, da un prezzo indicativo alla produzione. La differenza tra questo prezzo e quello accettabile per il consumatore rappresenta l'integrazione che è opportuno concedere per raggiungere lo scopo perseguito.
3. I consumatori di olio d'oliva accordano generalmente a questo prodotto una preferenza rispetto agli altri prodotti analoghi, elemento che ne permette la vendita ad un prezzo superiore a quello di questi ultimi. Tenuto conto del prezzo dei prodotti concorrenti, è pertanto possibile fissare un prezzo rappresentativo di mercato ad un livello atto a garantire in linea di massima al produttore, attraverso gli introiti di mercato, una parte notevole della remunerazione e dell'integrazione necessarie.
4. Il prezzo indicativo di mercato dell'olio d'oliva può raggiungere il suo scopo soltanto se il prezzo effettivamente praticato sia per quanto possibile vicino al prezzo indicativo di mercato; è quindi necessario prevedere meccanismi stabilizzatori sia negli Stati membri produttori sia alla frontiera della Comunità.
5. La stabilità perseguita potrà essere raggiunta, all'interno della Comunità, creando organismi competenti negli Stati membri, ai quali i produttori possono offrire il loro olio d'oliva al prezzo d'intervento. Inoltre, per raggiungere un equilibrio costante tra offerta e domanda e per ovviare alle conseguenze dell'irregolarità della produzione, è opportuno prevedere la possibilità di incaricare gli organismi d'intervento di costituire una scorta regolatrice.
6. Per stabilizzare il mercato della Comunità al livello desiderato, segnatamente evitando che le fluttuazioni del mercato mondiale si ripercuotano sui prezzi praticati all'interno della Comunità, è opportuno prevedere la riscossione di un prelievo all'importazione il cui ammontare corrisponda alla differenza tra un prezzo di entrata derivato dal prezzo indicati-





vo di mercato (detto poi prezzo rappresentativo di mercato) ed i prezzi praticati sul mercato mondiale alla fase CIF (costo, assicurazione e nolo). Inoltre, per assicurare una protezione completa e coerente, le sanse di oliva, i residui della lavorazione dell'olio d'oliva e le olive destinate alla fabbricazione di olio devono essere sottoposti a un regime avente gli stessi effetti.

7. La sospensione del prelievo o la concessione di una restituzione in favore dell'olio d'oliva utilizzato per la fabbricazione di conserve di pesci e di legumi è necessaria per permettere agli interessati di affrontare la concorrenza dei prodotti analoghi fabbricati utilizzando oli acquistati al prezzo del mercato mondiale.
8. Deve essere considerata la possibilità di concedere restituzioni all'esportazione di olio d'oliva verso i paesi terzi.
9. Prevedere misure per garantire l'approvvigionamento dei consumatori di olio d'oliva in caso di squilibrio del rapporto tra il prezzo mondiale e il prezzo dell'olio d'oliva nella Comunità o anche quando le importazioni o le esportazioni di questo prodotto potrebbero, in determinate circostanze, provocare perturbazioni sul mercato.
10. L'organizzazione comune dei mercati nel settore dei grassi deve tener conto, parallelamente e in modo adeguato, degli obiettivi previsti negli articoli 39 e 110 del Trattato di Roma.

Va segnalato che, nel corso della sua esistenza, la Comunità ha sentito nuovi bisogni e, quindi, nuovi obiettivi si sono aggiunti a quelli iniziali, tra i quali:

1. La necessità di migliorare la situazione dell'agricoltura nelle regioni mediterranee e, quindi, delle condizioni economiche generali di queste ultime. Quest'obiettivo, grazie alla politica in materia di accordi commerciali e di associazione conclusi dalla CE con la maggior parte dei paesi mediterranei, ha superato le frontiere della Comunità.
2. Il mantenimento dell'impiego nel settore agricolo in una situazione sociale e di reddito accettabile. Tra le misure per giungervi citiamo la regolazione di associazioni di produttori e delle loro unioni mediante il Regolamento (CEE) n. 1360/78 del Consiglio, del 19 giugno 1978.
3. La necessità di frenare la regressione del consumo di olio d'oliva nella Comunità. Doveva così essere istituito un aiuto al consumo, oggetto del Regolamento (CEE) n. 1562/78 del Consiglio, del 29 giugno 1978, che modifica il regolamento 136/66/CEE.

Ricordiamo che soltanto sei paesi hanno firmato il Trattato di Roma del 25 marzo 1957 (Belgio, Francia, Germania, Italia, Lussemburgo e Paesi Bassi) tra i quali soltanto due produttori oleicoli importanti: la Francia e

l'Italia. Ampliazioni della Comunità sono poi intervenute più volte: la prima mediante gli Accordi di Adesione della Gran Bretagna, dell'Irlanda e della Danimarca, firmati il 22 gennaio 1972 ed entrati in vigore il 1° gennaio 1973; poi, con l'integrazione di tre grossi produttori oleicoli: la Grecia, che ha firmato l'Atto di Adesione il 28 maggio 1979, entrato in vigore il 1° gennaio 1981 e, finalmente, la Spagna e il Portogallo, i cui Atti di Adesione sono entrati in vigore il 1° gennaio 1986. L'ampliamento della CE con l'adesione di questi paesi non ha prodotto una modificazione dei principi menzionati, ma ha mostrato la necessità di incrementare gli sforzi per raggiungerli.

La riforma della Politica Agricola Comunitaria, realizzata nel 1992, non ha avuto ripercussioni sul settore dell'olio d'oliva, ma ha avuto modificazioni della regolamentazione dei semi di colza e di ravizzone, dei semi di girasole e delle fave di soia. Orbene, l'attuazione futura degli accordi conclusi nel quadro dell'Uruguay Round del GATT, terminato il 15 dicembre 1993, obbligherà, in seguito all'introduzione di un regime di dazi fissi in quanto elemento unico di protezione alla frontiera che subentrerà al regime di dazi variabili, a cambiare notevolmente la filosofia della politica comune.

A lungo termine gli accordi preferenziali che la CE ha sottoscritto con numerosi paesi mediterranei dovranno, considerata la situazione specifica che sarà creata per gli scambi di olio d'oliva tra certi di questi paesi, essere necessariamente modificati.

#### Basi della politica agricola comunitaria nel settore dell'olio d'oliva

L'Organizzazione Comune dei Mercati nel settore dei grassi è stata istituita dal Regolamento 136/66/CEE del Consiglio, del 22 settembre 1966, modificato per ultimo dal Regolamento (CEE) n. 3179/93 del Consiglio, del 16 novembre 1993. Su questo Regolamento e sui numerosi regolamenti di applicazione riposano le basi della politica comunitaria in questo settore che riprendiamo succintamente:

##### 1. Un sistema di prezzi specifici

Il succitato Regolamento n. 136/66/CEE sull'attuazione di un'OCM nel settore dei grassi stabilisce, nei suoi articoli da 4 a 9, un sistema di prezzi fissati annualmente per tutti gli Stati membri, ossia un prezzo indicativo alla produzione, un prezzo rappresentativo di mercato, un prezzo d'intervento e un prezzo d'entrata. Detti prezzi sono fissati alla fase del commercio all'ingrosso per una qualità tipo di olio d'oliva e sufficientemente in anticipo prima dell'inizio di ogni campagna.

Il prezzo indicativo alla produzione è fissato a titolo orientativo ad un livello che permetta di garantire agli agricoltori un reddito equo, tenuto conto dell'esigenza di mantenere il necessario volume di produzione nella Co-





munità. Questo prezzo è pari al prezzo d'intervento, maggiorato dell'aiuto alla produzione, delle spese di trasporto dalle zone di produzione alle zone di consumo, nonché di un margine commerciale. È fissato annualmente prima del 1° agosto per la campagna di commercializzazione che comincia l'anno seguente.

Il prezzo d'intervento, che garantisce ai produttori la realizzazione delle loro vendite ad un prezzo che si avvicini il più possibile al prezzo rappresentativo di mercato, è il prezzo al quale gli organismi d'intervento pagano gli oli della qualità tipo loro offerti. Questo prezzo è pari al prezzo indicativo alla produzione, diminuito dell'aiuto alla produzione, nonché di un ammontare che tenga conto delle variazioni del mercato e delle spese di invio dell'olio di oliva dalle zone di produzione alle zone di consumo. È fissato prima del 1° agosto per la campagna di commercializzazione dell'anno seguente.

Il prezzo rappresentativo di mercato è fissato ad un livello che permetta il normale smercio della produzione di olio d'oliva, tenuto conto dei prezzi dei prodotti concorrenti e, in particolare, delle prospettive della loro evoluzione durante la campagna.

Il prezzo di soglia o d'entrata è fissato in maniera che il prezzo di vendita del prodotto importato si situi, per un luogo di transito di frontiera della Comunità, al livello del prezzo rappresentativo di mercato, tenuto conto dell'incidenza delle misure relative all'aiuto al consumo.

Il prezzo indicativo alla produzione e il prezzo d'intervento restano invariabili per tutta la campagna, mentre il prezzo rappresentativo di mercato e il prezzo d'entrata possono essere modificati dalla Commissione.

## 2. Misure relative alla produzione

### 2.1. Organismi d'intervento

Ai termini del Regolamento di base 136/66/CEE, modificato, per ultimo, dal Regolamento (CE) n. 3179/93 del Consiglio, gli organismi d'intervento designati dagli Stati membri produttori hanno l'obbligo di comprare, da luglio ad ottobre di ogni campagna, l'olio d'oliva di origine comunitaria loro offerto dai produttori o loro organizzazioni e unioni riconosciute in applicazione del Regolamento (CEE) n. 1360/78 del Consiglio. L'acquisto avviene al prezzo d'intervento.

### 2.2. Aiuto alla produzione

Il Regolamento di base 136/66/CEE, modificato, per ultimo, in questo punto dal Regolamento (CEE) n. 2046/92, stipula che il Consiglio fissa ogni anno, prima del 1° agosto, l'importo unitario dell'aiuto alla produzione, destinato a contribuire alla creazione di un reddito equo per i produttori. Inoltre, il Consiglio fissa la quantità massima di olio d'oliva alla quale si applica l'aiuto fissato per ogni campagna.

Se la produzione effettiva di una campagna è:

a) inferiore alla quantità massima fissata per questa campagna, eventualmente maggiorata della quantità riportata come appresso indicato, la differenza constatata si aggiunge alla produzione massima alla quale si applica l'aiuto unitario fissato per la campagna che segue;

b) superiore alla quantità massima fissata per questa campagna, eventualmente maggiorata della quantità riportata, l'aiuto unitario da versare per 100 chilogrammi della produzione effettiva è affetto da un coefficiente ottenuto dividendo la quantità massima, eventualmente maggiorata come sopra indicato, per la quantità effettivamente ammessa a beneficio dell'aiuto.

Si tiene così conto del fenomeno dell'alternanza, caratteristico della produzione olivicola. Le penalizzazioni a titolo dell'aiuto alla produzione non si applicano ai «piccoli olivicoltori».

Dall'introduzione di questo sistema di stabilizzazione di bilancio nel settore dell'olio d'oliva, la quantità massima garantita per la concessione dell'aiuto alla produzione è stata di 1.350.000 tonnellate metriche.

La procedura per ottenere l'aiuto varia secondo gli olivicoltori siano o no membri di un'organizzazione di produttori riconosciuta. Tale aiuto può essere fissato ad un livello particolare per gli olivicoltori la cui produzione media sia inferiore a 500 kg d'olio d'oliva per campagna.

### 2.3. Organizzazioni di produttori

Il Consiglio ha istituito un regime d'incoraggiamento alla formazione di associazioni di produttori. L'olio d'oliva appare tra i prodotti previsti da questo regolamento. Sono previsti due tipi di organizzazioni: le organizzazioni di produttori (associazioni di grandi dimensioni capaci di canalizzare gli aiuti alla produzione) e le unioni di organizzazioni di produttori (composte dalle organizzazioni di produttori di differenti regioni economiche). Per quanto riguarda il campo specificamente oleicolo, le associazioni e le unioni di produttori sono attualmente regolate dal Regolamento di base n. 136/66/CEE, sviluppato dal Regolamento (CEE) n. 2261/84 del Consiglio, del 17 luglio 1984.

### 2.4. Creazione di un catasto oleicolo negli Stati membri produttori di olio d'oliva

In virtù del Regolamento (CEE) n. 154/75 del Consiglio, del 21 gennaio 1975, modificato dal Regolamento (CEE) n. 3453/80 del Consiglio, del 22 dicembre 1980, gli Stati membri produttori di olio d'oliva creano un catasto oleicolo di tutte le aziende oleicole del loro territorio. Con questo si vogliono ottenere i dati necessari alla conoscenza, nella Comunità, del patrimonio oleicolo e del potenziale di produzione di olive e di olio d'oliva e garantire un miglior funzionamento del regime comunitario dell'aiuto per quest'ultimo prodotto.





### 2.5. Miglioramento della qualità dei prodotti oleicoli

Il miglioramento della qualità dei prodotti oleicoli continua ad essere un obiettivo essenziale della politica oleicola comunitaria. Tra le azioni proposte per migliorare la qualità si possono citare: la lotta contro la mosca dell'olivo (*Bactrocera oleae*) e, all'occorrenza, contro altri organismi nocivi; il miglioramento delle condizioni di trattamento degli olivi, di raccolta, di stoccaggio e di trasformazione delle olive, nonché di stoccaggio degli oli prodotti; l'assistenza tecnica agli olivicoltori e ai frantoi durante la trasformazione delle olive in olio; l'installazione e/o la gestione delle sale di assaggio per la valutazione delle caratteristiche organolettiche degli oli d'oliva vergini; l'installazione e/o la gestione, a livello regionale o provinciale, di laboratori di analisi per la valutazione delle caratteristiche chimico-fisiche degli oli d'oliva e la collaborazione con organismi specializzati in materia di miglioramento della qualità dell'olio d'oliva.

### 2.6. Programmi comuni di ricerca e di coordinamento

Considerato, tra l'altro, il ritardo dello sviluppo in numerose regioni della Comunità e, in particolare, nella zona mediterranea, il Consiglio della CE aveva adottato la Decisione n. 78/902/CEE, del 30 ottobre 1978, con la quale si stabilirono programmi comuni di ricerca e programmi di coordinamento delle ricerche tendenti al raggiungimento di obiettivi socio-strutturali, all'eliminazione degli ostacoli negli scambi intracomunitari di prodotti agricoli e a garantire l'efficacia della produzione e dei prodotti di sostituzione. Sebbene questi programmi, fissati per cinque anni a decorrere dal 1° gennaio 1979, siano adesso sospesi, si prevede di riprenderli in un futuro prossimo.

### 3. Commercializzazione e consumo dell'olio d'oliva

Il Regolamento di base n. 136/66/CEE del Consiglio sull'attuazione di un'OCM nel settore dei grassi e i vari regolamenti della sua applicazione regolano anche con precisione la commercializzazione e il consumo dell'olio d'oliva. Ecco i principali punti della politica comunitaria in materia:

#### 3.1. Stoccaggio dell'olio d'oliva

Il Regolamento di base n. 136/66/CEE stipula che, per attenuare le conseguenze dell'irregolarità dei raccolti sull'equilibrio tra l'offerta e la domanda ed ottenere così una stabilizzazione dei prezzi al consumo, il Consiglio può decidere che gli organismi d'intervento costituiscano una scorta regolatrice di olio d'oliva, nonché le condizioni relative alla costituzione, alla gestione e allo smacco di tale scorta. Parimenti può essere deciso che le organizzazioni o le unioni di produttori riconosciute possano concludere contratti di stoccaggio per l'olio d'oliva che commercializzano.

### 3.2. Vendita dell'olio

#### da parte degli Organismi d'intervento

Il Regolamento di base n. 136/66/CEE stipula che gli organismi d'intervento vendano all'interno della Comunità l'olio d'oliva da loro acquistato, in condizioni tali che il mercato alla fase della produzione non ne sia perturbato.

Il Regolamento (CEE) n. 2960/77 della Commissione, del 23 dicembre 1977, modificato successivamente dal Regolamento (CEE) n. 3818/85, del 30 dicembre 1985, determina le modalità di messa in vendita dell'olio d'oliva detenuto dagli organismi d'intervento. In generale, questa vendita avviene per licitazione. Per essere valide, le offerte all'intervento devono essere corredate dalla costituzione di un deposito cauzionale.

### 3.3. Aiuto al consumo

Quest'aiuto è stato introdotto per prima volta nell'aprile 1979 per aumentare la competitività dell'olio d'oliva dinanzi ad altri oli meno cari.

Il Regolamento di base n. 136/66/CEE, modificato successivamente in questo punto dal Regolamento (CEE) n. 2046/92, stipula che quest'aiuto sia assegnato alle imprese confezionatrici che soddisfino i requisiti del Regolamento (CEE) n. 2677/85 della Commissione, del 24 settembre 1985, modificato per ultimo dal Regolamento (CEE) n. 643/93 della Commissione, del 19 marzo 1993; riguarda l'olio d'oliva prodotto e commercializzato nella CE, confezionato e venduto da tali imprese: il diritto all'aiuto è acquisito al momento dell'uscita dell'olio dall'impresa di confezionamento. L'importo unitario dell'aiuto al consumo per l'olio d'oliva è pari al prezzo indicativo alla produzione, diminuito dell'aiuto alla produzione e del prezzo rappresentativo di mercato.

### 3.4. Restituzione alla produzione per l'olio d'oliva impiegato per la fabbricazione di alcune conserve

Il Regolamento n. 136/66/CEE del Consiglio stipula che l'olio d'oliva impiegato per la fabbricazione di conserve goda di un regime di restituzione alla produzione o di sospensione totale o parziale del prelievo all'importazione.

I Regolamenti (CEE) n. 591/79 del Consiglio, del 23 marzo 1979, e n. 2903/89 del Consiglio, del 25 settembre 1989, fissano le condizioni generali che reggono queste restituzioni. Ai termini di questi regolamenti, questa restituzione è fissata ogni due mesi dalla Commissione tenendo conto dell'importo dell'aiuto al consumo per gli oli d'oliva prodotti nella Comunità.

### 3.5. Etichettatura, presentazione e pubblicità

dei prodotti alimentari destinati al consumatore finale. Uno dei fini che la CE intende raggiungere è la libera circolazione delle merci tra i suoi Stati membri. È im-





portante, quindi, sopprimere gli ostacoli di natura giuridica e materiale che ne intralciano il raggiungimento.

Per contribuire alla soppressione graduale di questi ostacoli il Consiglio emette direttive, ossia norme emananti da organi comunitari e tendenti a fini comuni. Queste direttive permettono a ciascuno Stato membro di dettare le proprie norme, con riserva di essere conformi all'indirizzo impresso da queste direttive e di tendere verso gli obiettivi auspicati. Si favorisce così l'armonizzazione delle legislazioni interne senza che i paesi perdano la loro capacità di autoregolamentazione.

In quanto all'olio d'oliva, bisogna segnalare la Direttiva 75/106/CEE del Consiglio, del 19 dicembre 1974, modificata per ultimo il 21 dicembre 1989, concernente le condizioni di presentazione alla vendita di liquidi in recipienti previamente preparati e chiusi, per permettere un'informazione corretta ai consumatori e facilitare un controllo sicuro e unificato di questo prodotto nei differenti Stati membri.

### 3.6. Denominazioni e definizioni

degli oli d'oliva e degli oli di sansa di oliva

La Comunità intende armonizzare le sue denominazioni e definizioni applicabili agli oli d'oliva e agli oli di sansa di oliva con quelle raccomandate dal Consiglio Oleicolo Internazionale.

Il Regolamento (CEE) n. 356/92 del Consiglio, del 10 febbraio 1992, ha modificato, per ultimo, le denominazioni e definizioni degli oli d'oliva e degli oli di sansa di oliva di cui all'articolo 35 del Regolamento 136/66/CEE del Consiglio.

### 3.7. Scambi intracomunitari

In generale si applica il principio della libera circolazione intracomunitaria, con due importanti eccezioni:

- gli ammontari compensatori monetari (MCM): sebbene previsti nel Regolamento n. 136/66/CEE del Consiglio, gli MCM, per l'alta franchigia applicata nel sottosettore dell'olio d'oliva, non sono in pratica utilizzati;
- gli ammontari compensatori adesione (MCA): sono applicati durante il periodo transitorio in seguito all'adesione di un nuovo Stato membro. La loro funzione è correggere la differenza tra i prezzi che applica il nuovo Stato membro e i prezzi comuni della CE mentre se ne realizza l'approssimazione. Attualmente, e nonostante le disposizioni degli Atti di Adesione della Spagna e del Portogallo, gli MCA, fissati per ultimo dal Regolamento n. 3094/92 della Commissione, del 27 ottobre 1992, sono stati soppressi, per la Spagna, con Regolamento (CEE) n. 3815/92 del Consiglio, del 28 dicembre 1992, con effetto a decorrere dal 1° gennaio 1993 e, per il Portogallo, con Regolamento (CEE) n. 741/93 del Consiglio, del 17 marzo 1993, con effetto a decorrere dal 1° aprile 1993.

### 4. Politiche comunitarie

su altri grassi ed altri oli vegetali fluidi

Il Regolamento di base n. 136/66/CEE del Consiglio aveva dedicato il suo Titolo III alle disposizioni del regime applicabile ai semi di colza e di ravizzone e ai semi di girasole, ed aggiunto che il Consiglio poteva decidere di applicare queste disposizioni ad altri semi oleosi.

Fino al 1992 la CE fissava due prezzi istituzionali per i semi di colza e di ravizzone e per i semi di girasole: un prezzo indicativo e un prezzo d'intervento. Per la soia, invece, si fissava un prezzo obiettivo e un prezzo minimo, mentre per i semi di lino soltanto un prezzo obiettivo.

Inoltre, il Consiglio stabiliva ogni anno una soglia di garanzia per i semi di colza e di ravizzone e per i semi di girasole rispettivamente.

Parimenti, il succitato Regolamento di base aveva instaurato un sistema di aiuti, ma, in seguito al giudizio condannatorio del «panel della soia» del GATT questo sistema è stato modificato. Il cambiamento ha coinciso nel tempo con l'adozione di un sistema simile per i cereali e le colture proteiche ed è stato ripreso principalmente nella Decisione n. 93/355/CEE del Consiglio, dell'8 giugno 1993 e nel Regolamento (CEE) n. 1765/92 del Consiglio, del 30 giugno 1992. Questa riforma tende ad un progressivo adattamento degli attuali prezzi di acquisto della Comunità ai prezzi mondiali mediante una diminuzione decrescente tanto del prezzo indicativo quanto del prezzo d'intervento. Per evitare la perdita di reddito per gli agricoltori è stato concepito il meccanismo dei «pagamenti compensatori» per ettaro di coltura di oleosi.

L'accordo di Blair House (3 dicembre 1992) tra la Comunità Economica Europea e gli Stati Uniti di America, le cui disposizioni sono state riprese nella regolamentazione comunitaria sugli oleosi, prevede l'impegno di limitare, a decorrere dal 1995/96, le piantagioni comunitarie di semi oleosi a una superficie di base fissata a 5.128.000 ettari. Tutti gli anni, questa superficie sarà ridotta del saggio di ritiro di terre deciso dal Consiglio della UE per ogni campagna e che non potrà essere inferiore al 10%. Si ottiene così la Superficie di Base Corretta.

Queste superficie di base sono state poi trasportate a livello nazionale con assegnazione a ciascuno Stato membro di una superficie massima, fissata secondo l'importanza storica delle loro colture di oleosi nel periodo 1989-91.

In caso di superamento, durante una campagna di commercializzazione data, della Superficie di Base Corretta della Comunità Europea, si applicano i seguenti meccanismi di penalizzazione:

- riduzione dell'1% dei pagamenti compensatori per ogni superamento dell'1% della superficie di base corretta;





- riporto sulla campagna di commercializzazione seguente della riduzione percentuale dei pagamenti compensatori;
- le penalizzazioni saranno applicabili soltanto agli Stati membri che avranno superato la superficie di base loro assegnata.

Quanto al regime degli scambi, la politica finora seguita dalla CE in questo settore si può così riassumere:

- nel caso delle importazioni si applica la Tariffa Esteriore Comune (TEC). Il Consiglio può stabilire la riscossione di un ammontare compensatorio all'importazione di questi prodotti quando, in ragione delle quantità importate e delle condizioni praticate, o anche a conseguenza di premi o sovvenzioni concessi da uno o vari paesi terzi, la situazione risultante causi o minacci di causare un notevole pregiudizio alla produzione, nella CE, dei prodotti considerati;
- nel caso delle esportazioni a paesi terzi è concessa una restituzione ai semi oleosi raccolti nella Comunità. L'ammontare di questa restituzione è al massimo pari alla differenza tra i prezzi nella Comunità e i corsi mondiali se i primi sono superiori ai secondi.

### Scambi internazionali

#### 1. Regime generale degli scambi con i paesi terzi

La preferenza per i prodotti comunitari è uno dei principi essenziali della politica della CE. Secondo questo principio, all'antefatto sistema di protezione doganale nazionale degli Stati membri subentra un regime uniforme: la Tariffa Esteriore Comune (TEC), con diritti «ad valorem» che, nel settore agricolo, appaiono abbastanza protezionisti. Ma l'applicazione della TEC in questo settore è piuttosto l'eccezione che la regola. Infatti, nel quadro del regime degli scambi della CE con i paesi terzi sono stati predisposti altri meccanismi che analizziamo succintamente:

#### 2. Misure generali d'intervento comunitario

Il Regolamento di base n. 136/66/CEE del Consiglio articola un sistema generale sugli scambi di grassi con i paesi terzi incentrato sui prelievi all'importazione e sulle restituzioni all'esportazione.

##### 2.1. Importazione

Certificati d'importazione e costituzione di cauzione: il Regolamento di base n. 136/66/CEE del Consiglio stipula che qualsiasi importazione, nella Comunità, di olio d'oliva e di olive da olio è soggetta alla presentazione di un certificato d'importazione. Il rilascio di questo certificato è subordinato alla costituzione di una cauzione che garantisce l'impegno d'importare durante la durata di validità del certificato.

Prelievi all'importazione: Questi prelievi sono oggetto degli articoli 14-17 del Regolamento n. 136/66/CEE del

Consiglio, modificato in questo punto dai Regolamenti (CEE) n. 1562 e 3994/87 del Consiglio, e dei regolamenti di applicazione. Sono applicabili alle importazioni in provenienza dai paesi terzi. Si giustificano per i prezzi comunitari, generalmente superiori ai corsi dei mercati mondiali, che obbligano a riscuotere, nel luogo di transito di frontiera, un importo in funzione della differenza fra i due prezzi.

La Commissione fissa i prelievi secondo differenti procedure in funzione del prodotto. Nel caso dell'olio d'oliva si tiene conto del prezzo di soglia o d'entrata e del prezzo all'importazione, fase CIF (costo, assicurazione e nolo).

I prelievi variano secondo il prodotto: nel sottosettore dell'olio d'oliva l'importo del prelievo è calcolato per l'olio d'oliva vergine di 3 gradi di acidità, espressa in acido oleico. Questo prelievo serve a calcolare quello applicabile agli oli d'oliva raffinati e agli altri prodotti del sottosettore.

Al regime di diritto comune appena esposto si aggiunge la procedura di licitazione che si applica quando non può essere determinata la tendenza reale del mercato mondiale.

Questa procedura non era stata prevista nella redazione iniziale del Regolamento di base n. 136/66/CEE, però poi, date le difficoltà del calcolo, molte volte, di questo prelievo, è parso necessario introdurla. Le norme generali per la fissazione del prelievo all'importazione di olio d'oliva per licitazione sono state oggetto del Regolamento (CEE) n. 2715/78 del Consiglio, del 23 novembre 1978.

##### 2.2. Esportazione

Certificati di esportazione e costituzione di cauzione: secondo il Regolamento n. 136/66/CEE del Consiglio qualsiasi esportazione di olio d'oliva fuori della Comunità è soggetta alla presentazione di un certificato di esportazione.

Il rilascio del certificato è subordinato alla costituzione di una cauzione che garantisce l'impegno di esportare durante la durata di validità del certificato.

Restituzioni all'esportazione: le pertinenti disposizioni sono oggetto dell'articolo 20 del Regolamento di base n. 136/66/CEE del Consiglio, modificato in questo punto dal Regolamento (CEE) n. 1562/78 del Consiglio, le cui modalità di applicazione sono fissate dal Regolamento (CEE) n. 1650/86 del Consiglio, del 26 maggio 1986.

Le restituzioni sono applicate alle esportazioni di olio d'oliva verso i paesi terzi quando il prezzo dell'olio d'oliva nella Comunità è superiore ai corsi mondiali. La differenza tra i due prezzi può essere coperta da una restituzione.

La restituzione è fissata prendendo in considerazione la situazione e le prospettive di evoluzione dei prezzi del-





l'olio d'oliva e delle disponibilità nel mercato della Comunità, e dei prezzi dell'olio d'oliva nel mercato mondiale.

Tuttavia, nel caso in cui la situazione del mercato mondiale non permetta di determinare i corsi più favorevoli dell'olio d'oliva, si può tener conto del prezzo in questo mercato dei principali oli vegetali concorrenti e del divario constatato in un periodo rappresentativo tra questo prezzo e quello dell'olio d'oliva.

Prelievi all'esportazione: in alcune circostanze, possono essere riscossi dei prelievi all'esportazione di prodotti suscettibili di porre insufficienze gravi di approvvigionamento interno della Comunità in seguito ad esportazioni in massa verso i paesi terzi a prezzi comunitari inferiori ai prezzi mondiali. Questi prelievi sono applicabili soltanto quando i corsi mondiali sono superiori ai prezzi comunitari.

Nel caso dell'olio d'oliva questi prelievi sono previsti nel comma 1 dell'articolo 20 del Regolamento n. 136/66/CEE del Consiglio e nel regolamento di applicazione n. 120/89 della Commissione, del 19 gennaio 1989.

Misure tutelari: le condizioni di applicazione delle misure tutelari nel settore dell'olio d'oliva sono state definite nel Regolamento (CEE) n. 2596/69 del Consiglio, del 18 dicembre 1969.

Queste misure vogliono porre rimedio, all'occorrenza, alle gravi perturbazioni del mercato o eliminarne la minaccia in quello della Comunità. Si applicano agli scambi con i paesi terzi, sebbene possano essere messe in pratica soltanto per determinate provenienze, origini, destinazioni, qualità o presentazioni, nonché per importazioni destinate a certe regioni della Comunità o importazioni in provenienza da esse.

### 3. Accordi speciali con i paesi non comunitari

La CE, importante potenza commerciale, ha creato, col tempo, un complesso sistema di relazioni commerciali multilaterali e bilaterali.

Sono stati stabiliti vincoli specifici con paesi non comunitari in virtù di differenti principi: prossimità geografica (accordi con i paesi dell'EFTA, dell'Europa dell'Est e della Regione mediterranea); esistenza di vincoli con le antiche colonie (Convenzione di Lomé) o livello di sviluppo economico simile (USA, Giappone ed altri paesi dell'OCDE).

#### 3.1. Accordi con i paesi mediterranei

Dall'inizio del suo funzionamento, e in particolare dalla Conferenza di Parigi del 1972, la CEE ha concluso una serie di Accordi con i paesi mediterranei non comunitari, tra i quali importanti paesi oleicoli. Questi Accordi sono di due tipi:

– gli Accordi di associazione, basati sulle disposizioni dell'articolo 238 del Trattato di Roma. Fino ad oggi la

CE ha concluso Accordi di questo tipo con la Turchia, Malta e Cipro; e

– gli Accordi di cooperazione, fondati sulle disposizioni dell'articolo 113 di detto Trattato. Accordi di questo tipo sono stati conclusi con il resto dei paesi mediterranei, eccetto la Libia e l'Albania.

#### Accordi con i paesi mediterranei Membri del COI

##### 3.1.1. Accordi

di cooperazione con il Marocco e l'Algeria

Questi Accordi sono stati firmati rispettivamente il 25 e il 26 aprile 1976 ed entrati in vigore il 1° luglio 1976. Da allora sono stati più volte modificati.

Quanto agli oli d'oliva sono state previste modalità particolari per il calcolo delle riduzioni tariffali. Tuttavia, nell'allegato B di detti Accordi si stipula che la tariffa doganale comune può essere maggiorata di un ammontare addizionale, da fissare periodicamente mediante scambio di lettere tra le parti contraenti.

Attualmente è prevista la negoziazione di un nuovo Accordo per migliorare il regime degli scambi tra il Marocco e la CE e tra l'Algeria e la CE.

##### 3.1.2. Accordo di cooperazione con la Tunisia

L'Accordo di cooperazione tra la Tunisia e la CE è stato firmato il 27 aprile 1976 ed è entrato in vigore il 1° luglio dello stesso anno. Nel 1987 è stato firmato un Protocollo addizionale.

Misure speciali sono state fissate per l'importazione di olio d'oliva originario della Tunisia, applicabili fino al 31 ottobre 1995. La principale di esse è il prelievo speciale per un contingente fissato per campagna oleicola. È in corso di negoziazione con la Tunisia un nuovo Accordo. Si tratta, questa volta, di un Accordo di associazione che implicherà dei miglioramenti delle condizioni d'importazione dell'olio d'oliva tunisino al mercato comunitario.

##### 3.1.3. Accordo di associazione con la Turchia

L'Accordo di associazione con questo paese, concluso nel 1963, conteneva una prima fase di cinque anni di ristrutturazione, con messa a disposizione di un aiuto finanziario, ed una seconda tappa nel corso della quale si sarebbero adottate misure di smantellamento doganale e di liberalizzazione del commercio.

Dopo una sospensione dovuta a motivi politici, nel 1988 le relazioni CE-Turchia sono state rilanciate. La riduzione progressiva dei dazi prevista nel programma di quest'Accordo è stata così ripresa nel 1988 ed è fissata al 1995 la data per la liberalizzazione reciproca del commercio agricolo.

Quanto all'olio d'oliva la Turchia gode di una riduzione del prelievo applicabile all'importazione dell'olio d'oliva originario di questo paese. Peraltro, la Decisio-





nel 1977 del Consiglio di associazione CE-Turchia, del 17 maggio 1977, riprende, nel suo Allegato IV, le nuove concessioni all'importazione dei prodotti agricoli turchi.

#### 3.1.4. Accordo commerciale con Israele

I negoziati iniziati nel 1962 con la CE sono giunti, nel 1964, alla conclusione di un Accordo commerciale non preferenziale e quelli del 1968, nel 1970, ad un Accordo preferenziale.

Altri negoziati aperti nel 1973 si sono conclusi, nel maggio 1975, in un nuovo Accordo entrato in vigore il 1° luglio 1976. Oltre alle disposizioni commerciali, quest'accordo contiene diverse azioni nei settori della produzione, dell'infrastruttura economica, della promozione commerciale, della pesca e dell'industria, nonché nel campo scientifico, tecnologico e di protezione ambientale ed è completato da un lista dei prodotti agricoli che godono di riduzione tariffale.

Attualmente sono in corso dei negoziati per la conclusione di un nuovo Accordo tra la CE e Israele.

#### 3.1.5. Accordi con la Jugoslavia

La CE aveva concluso un Accordo commerciale con la Repubblica Socialista Federativa di Jugoslavia, firmato il 26 giugno 1973 ed entrato in vigore il 1° settembre dello stesso anno, ai termini del quale le parti avevano deciso di ampliare le loro relazioni commerciali e di promuovere, per quanto possibile, la cooperazione economica.

Il 2 aprile 1980 le due parti hanno concluso un Accordo di cooperazione il cui contenuto favoriva più la cooperazione tecnica che gli scambi commerciali.

#### 3.1.6. Accordo di associazione con Cipro

L'Accordo di associazione tra la CE e Cipro è stato firmato il 19 dicembre 1972 ed è entrato in vigore il 1° giugno 1973. La sua prima fase è scaduta il 30 giugno 1977. Il 1° maggio 1978 è stato firmato un protocollo agricolo che copre l'essenziale delle esportazioni cipriote.

#### 3.1.7. Accordo interino di cooperazione con l'Egitto

L'Accordo interino di cooperazione tra l'Egitto e la CE è stato firmato il 18 gennaio 1977. Ai termini di quest'Accordo alla maggior parte dei prodotti agricoli originari di questo paese è riservato un regime di accesso privilegiato al mercato della Comunità.

### 3.2. Accordo della CE

#### con l'Associazione Europea di Libero Scambio (EFTA)

I paesi membri dell'EFTA (Austria, Finlandia, Islandia, Liechtenstein, Norvegia, Svezia e Svizzera) sono il principale mercato di esportazione extracomunitaria, con oltre il 25% delle vendite esteriori della CE che, a sua

volta, compra più della metà delle esportazioni dell'EFTA.

I primi Accordi della CE con detti paesi sono stati firmati nel dicembre 1972 ed entrati in vigore nel gennaio 1973. Nel 1984, con la dichiarazione di Lussemburgo, queste due organizzazioni esprimono il desiderio di rafforzare la loro cooperazione per creare uno spazio economico europeo (SEE).

I negoziati per la creazione dello SEE sono iniziati nel 1990 e conclusi il 2 maggio 1992 con la firma di un Accordo tra la CEE e i paesi membri dell'EFTA. L'Accordo SEE enuncia gli obiettivi comuni previsti e i principi fondamentali per raggiungere le quattro libertà di circolazione (delle merci, delle persone, dei servizi e dei capitali) con le politiche complementari in materia sociale, di formazione, di ricerca, di ambiente, ecc., per ridurre le differenze sociali e regionali tra i firmatari.

### 3.3. Situazione attuale dei negoziati dell'Accordo Generale sulle Tariffe e sul Commercio (GATT)

L'obiettivo dell'Accordo Generale sulle Tariffe e sul Commercio (GATT) è la maggiore liberalizzazione possibile del commercio mondiale e gli strumenti di base per giungervi sono stati i successivi negoziati commerciali multilaterali, detti «Rounds», l'ultimo dei quali, nel tempo, il celebre Uruguay Round, iniziato nel 1986, si è concluso nel dicembre 1993. In questo Round l'agricoltura e i servizi sono stati inclusi per prima volta nel calendario dei negoziati del GATT.

Il suo spirito liberalizzatore doveva spingere la CE a partecipare attivamente all'Uruguay Round e ai precedenti negoziati.

Dato che il Trattato di Roma concede alla CE la competenza esclusiva in materia di commercio estero, la Commissione è apparsa come negoziatore unico e portavoce in nome di tutti i suoi Stati membri.

Considerando che i negoziati dell'Uruguay Round sono appena terminati, difficilmente se ne possono adesso conoscere gli effetti, ma possiamo tuttavia menzionare le principali misure d'interesse per l'olivicoltura.

L'accordo in materia di agricoltura contiene quattro elementi: un accordo di base completato da un accordo sulle modalità di stabilire impegni vincolativi e specifici nel quadro del programma di riforma, una decisione sull'applicazione delle misure sanitarie e fitosanitarie e una dichiarazione sulle misure di aiuto ai paesi in sviluppo importatori netti di prodotti alimentari.

Dall'analisi delle principali misure convenute possono trarsi le seguenti considerazioni:

In materia di accesso ai mercati si è optato per una tariffazione di tutte le misure non tariffali.

Alle misure non tariffali in frontiera subentrano dazi che garantiscono sostanzialmente lo stesso livello di





protezione. I dazi risultanti da questa tariffazione saranno ridotti del 36% in sei anni nel caso dei paesi sviluppati e del 24% in più di dieci anni per i paesi in via di sviluppo.

I paesi meno progrediti non sono obbligati a ridurre i loro dazi.

Le misure di sostegno interno saranno scisse in due categorie: quelle di sostegno con effetti di distorsione sugli scambi, come gli aiuti alla produzione e al consumo («politiche arancio») e quelle con impatto minimo sugli scambi, come l'aiuto alla ricerca, la lotta contro le malattie, l'infrastruttura e la protezione ambientale («politiche verdi»).

Soltanto le «politiche arancio» saranno oggetto di impegni di riduzione. Ciò potrebbe avere ripercussione sugli aiuti alla produzione e al consumo concessi dalla CE giacché, in generale, questi aiuti sono calcolati a partire dal volume della produzione e del consumo d'olio.

Si è preso l'impegno di ridurre le sovvenzioni all'esportazione. Le riduzioni si faranno in sei anni nel caso dei paesi sviluppati e saranno applicate alle spese di bilancio e alle quantità delle esportazioni sovvenzionate.

Si è anche preso l'impegno di non introdurre né reintrodurre sovvenzioni all'esportazione di prodotti per i quali tali sovvenzioni, durante il periodo di base 1986-90, non siano state concesse. Le condizioni sono meno rigide per i paesi in sviluppo. I paesi meno progrediti sono esenti dagli impegni di riduzione.

Nel settore dell'olio d'oliva, l'impegno in materia di riduzione delle sovvenzioni all'esportazione si risolverà in una diminuzione del 21% del volume delle quantità esportabili che beneficiano di sovvenzioni e in una riduzione del 36% dell'importo globale di aiuto all'esportazione di olio d'oliva. Cosicché, alla fine dell'anno 2000 il volume delle esportazioni sovvenzionate della CE non potrà superare le 116.900 t e l'importo delle spese di bilancio a titolo delle restituzioni all'esportazione dovrà raggiungere il livello massimo di 55 milioni di ECU.

Infine, le parti contraenti hanno la possibilità di applicare clausole speciali che permettono loro, in certe condizioni, di mantenere restrizioni all'importazione.

Il raggiungimento di questi accordi si risolverà in un'espansione significativa del commercio mondiale dell'olio d'oliva, grazie agli impegni in materia di riduzione degli ostacoli alle importazioni sottoscritti dalle parti contraenti.

## EGITTO

### Generalità

Nel 1992 l'oliveto dell'Egitto occupava 25.200 ha con 7,2 milioni di olivi. Il grosso della produzione di olive è

destinato alla concia. La produzione media di olio d'oliva è di circa 750 t.

### Misure relative alla produzione

Sono applicate misure generali d'intervento governativo, tra le quali quelle del Dipartimento di Regolazione degli Scambi (import-export) del Ministero della Sanità.

Bisogna citare anche la realizzazione di nuove piantagioni negli ultimi anni, grazie all'attività dell'Organizzazione Generale per lo Sviluppo del Deserto.

Per l'elaborazione dell'olio si ricorre, per lo più, ancora ai sistemi tradizionali, quantunque recentemente siano stati installati moderni frantoi.

### Scambi internazionali

Essendo la produzione nazionale insufficiente, per soddisfare la domanda interna di olio d'oliva, stimata a 1.500 t, se ne importa circa 500 t l'anno. Per i suoi bisogni di oli vegetali fluidi alimentari l'Egitto deve importare una media di 93.000 t di olio di cotone e di 273.000 t di olio di girasole l'anno.

## ISRAELE

### Generalità

L'oliveto in Israele è caratterizzato da due tipi di coltura: le piantagioni tradizionali dell'Alta e Bassa Galilea e la nuova regione di coltura intensiva irrigua nei dintorni della valle del Giordano.

### Misure relative alla produzione

I principali problemi dell'industria oleicola in Israele negli ultimi dieci anni sono la mancanza di manodopera, l'alternanza della produzione, la ridotta scelta di colture, i frutteti parzialmente vecchi e di produttività ridotta e lo stato fitosanitario delle piantagioni.

Per superarli e migliorare l'industria oleicola in generale sono stati compiuti vasti lavori di ricerca, soprattutto in materia di:

1. Meccanizzazione della raccolta delle olive. I primi studi risalgono al 1953 e insistono sui prodotti di abscissione.
2. Bioclimatologia. In questo campo gli studi hanno toccato i differenti fattori con ripercussione sulla fioritura e sulla fruttificazione (irradiazione, intensità della luce e temperatura in differenti ubicazioni geografiche e nei quattro punti cardinali di esposizione dell'albero) nonché sul metabolismo e sull'alternanza.
3. Influenza dell'acqua. La maggior parte degli oliveti di frutti da tavola sono condotti in coltura irrigua. Sono stati perciò provati i diversi sistemi di irrigazione, di dosatura dell'acqua e di fertirrigazione.





4. Materiale vegetale e moltiplicazione. Avviamento di parecchie prove di acclimatazione di cultivar da olio e da frutti da tavola in coltura seccagna e irrigua. Studio delle tecniche colturali per accorciare il periodo giovanile, nonché per la selezione clonale e il miglioramento genetico.

Peraltro, Israele esegue anche lavori di ricerca e di sviluppo su circa 80.000 ha di olivi in Cisgiordania, destinati principalmente alla produzione di olive da olio.

#### Scambi internazionali

Nelle ultime sei campagne (1986/87-1991/92) Israele ha importato circa 400 t/a di olio d'oliva e ne ha esportato circa 300. Durante lo stesso periodo le importazioni di altri oli vegetali sono state di 86.400 t/a, principalmente di colza, soia, girasole e granturco.

### IUGOSLAVIA

#### Generalità

Nella campagna 1990/91 l'oliveto iugoslavo occupava 2.836 ha, con 407.338 olivi, 12.000 dei quali per olive da tavola e 395.338 per olive da olio.

#### Misure relative alla produzione

In materia oleicola s'insiste principalmente sulla produzione di materiale vegetale, olive da tavola e olio d'oliva. Nel 1994 sono stati piantati nuovi oliveti moderni. Si prevede di cominciare con 50 ha e successivamente raggiungere, per il 2000, i 200.

L'Istituto delle Colture Subtropicali di Bar, creato nel 1937, è l'istituzione autorizzata a trattare tutte le questioni scientifiche e professionali nel campo dell'olivicultura.

Quanto all'industria oleicola ci si sforza di rimodernare il settore, tra l'altro con l'acquisto di una catena continua di trasformazione delle olive in olio.

Sono anche previste misure di miglioramento della conservazione delle olive, del confezionamento dell'olio d'oliva e delle olive da tavola e della commercializzazione dei prodotti oleicoli.

Per un'organizzazione professionale di questo lavoro è stata creata l'Associazione Oleicola (YU oils), con sede a Belgrado.

#### Nuova situazione

I cambiamenti avvenuti nella Federazione non permettono, per adesso, dare maggiori dati sulle statistiche e sulla politica oleicola nazionale.

### LIBANO

#### Generalità

Il Libano conta circa 5,5 milioni di olivi, il 75% dei quali adulti e il resto di meno di 15 anni. La produzione

media di olio d'oliva per il periodo 1986/87-1991/92 è di circa 5.700 t la campagna.

#### Misure relative alla produzione

Sebbene l'olivo sia la più importante specie da frutto del paese, il suo interesse è diminuito moltissimo in questi ultimi anni per vari motivi, tra i quali, soprattutto, la difficoltà di mano d'opera e di meccanizzazione dei lavori colturali. Altri sono le ridotte dimensioni delle proprietà, l'assenteismo, la concorrenza degli oli di semi, ecc. che contribuiscono ad aggravare la situazione e, quindi, a ridurre la produttività.

Per porvi rimedio sono state attuate nazionalmente e regionalmente misure di protezione fitosanitaria e di miglioramento della produttività. Le più importanti sono la distribuzione di piantine da parte dell'Istituto di Ricerche Agronomiche (IRA), l'intensificazione della produzione dei vecchi oliveti, l'incoraggiamento della meccanizzazione dei lavori colturali, la lotta antiparassitaria e la divulgazione delle conoscenze tecniche.

#### Commercializzazione e consumo interno

Sebbene di antica tradizione, l'olivicultura libanese è oggi in netto declino.

L'intervento governativo in questo campo è praticamente inesistente. Non vi sono, infatti, prezzi minimi garantiti, né prezzi di sostegno alla produzione. I prezzi risultano dalla legge dell'offerta e della domanda tra produttori, frantoiani e commercianti.

#### Scambi internazionali

Il Libano, per soddisfare i suoi bisogni di consumo, di 7.000 t/a, importa circa 2.000 t di olio d'oliva l'anno.

Attualmente le esportazioni di olio d'oliva sono libere, con riserva di aver ottenuto i corrispondenti certificati di qualità, e non sono soggette alla riscossione di tasse.

Il Libano ha concluso un Accordo di Cooperazione con la CE, firmato il 3 maggio 1977.

Nell'attesa della sua entrata in vigore è stato concluso, lo stesso anno, un accordo interino tra le due parti. L'olio d'oliva vi appare fra i prodotti libanesi che godono di più favorevoli condizioni di accesso al mercato comunitario.

### MAROCCO

#### Generalità

L'olivo, nel Marocco, è la principale specie da frutto. Si calcola che nel 1992/93 il patrimonio oleicolo si estendeva su 395.000 ha e contava 39,5 milioni di alberi. Sebbene l'olivo si trovi praticamente in tutto il territorio nazionale, predomina in due regioni, Fez (Centro) e Marrakech (Sud), ciascuna con circa il 25% dell'oliveto.





### Misure relative alla produzione

Attualmente un quarto della produzione di olive è destinata alla conserva, e ciò suppone un volume commercializzato di 50-60.000 t, e i tre quarti restanti sono avviati ai frantoi.

L'intervento dello Stato vuole sensibilizzare gli agricoltori ad una migliore gestione del loro patrimonio olivicolo e divulgare tecniche razionali di coltura.

Già nel 1969 era iniziata un'azione detta «Miglioramento della produzione oleicola». Da allora, gli interventi dello Stato in questo campo non hanno cessato di intensificarsi. Le azioni condotte concernono essenzialmente:

- a livello della ricerca: la potatura, soprattutto di ringiovanimento; la selezione clonale; la riproduzione per mezzo di talee semilegnose; la concimazione e la lotta contro le malattie e i parassiti;
- a livello della divulgazione: la fornitura di piantine selezionate; l'innesto e la potatura; la divulgazione dei metodi di lotta contro i parassiti e le malattie e la formazione di tecnici oleicoli su scala provinciale;
- a livello delle acque e dei boschi: trattasi essenzialmente delle piantagioni di olivi praticate nel quadro della difesa e della restaurazione dei suoli;
- a livello della trasformazione delle olive in olio: esistono due sottosettori, secondo la natura delle attrezzature, uno detto «artigianale», l'altro «moderno» o «semimoderno». Il settore industriale copre le attività di triturazione e di conserva, quello tradizionale soltanto la triturazione. È stato intrapreso un programma di rimodernamento dell'industria oleicola (olio d'oliva, olio di sansa di oliva, valorizzazione dei sottoprodotti) e sono stati messi su dei centri di raccolta delle olive.

Gli interventi consistono oggi nella realizzazione di lavori di mantenimento di 1.200.000 olivi; la distribuzione gratuita di piantine e la concessione di crediti da parte della Cassa Nazionale di Credito Agricolo per la piantagione e il mantenimento degli oliveti.

### Commercializzazione e consumo interno

I prezzi di vendita dell'olio d'oliva al consumo sono liberi, quelli degli oli di semi sono controllati e regolati dai poteri pubblici. Comparato con quello degli altri paesi mediterranei, il consumo è molto scarso. La maggior parte della produzione è consumata nelle zone rurali.

Gli sforzi adoperati nel settore degli oleosi hanno riguardato principalmente il rimodernamento delle attrezzature per migliorare la qualità commerciale degli oli e rendere più redditizi i sottoprodotti.

### Scambi internazionali

Dal 1963 il Marocco esporta regolarmente, pur se in quantità minime, olio d'oliva. La caratteristica essen-

ziale delle esportazioni marocchine di olio d'oliva è la fluttuazione del volume esportato che varia in funzione della raccolta e dei bisogni del mercato internazionale.

Il Marocco esporta altresì conserve di olive, in quantità variabili da un anno all'altro (46.000 t nel 1993). Si tratta essenzialmente di vendite alla rinfusa, il cui valore aggiunto locale è molto scarso.

Tra le misure intraprese ai fini dell'esportazione bisogna citare l'obbligo di rilasciare un certificato d'esportazione per ogni uscita di olio d'oliva e di olio di sansa di oliva dal paese.

Il Marocco importa raramente olio d'oliva. Notevoli sono, invece, le importazioni di altri oli vegetali alimentari: circa 178.833 t la campagna, con in testa l'olio di soia, seguito dall'olio di colza e da quello di girasole.

## TUNISIA

### Generalità

La Tunisia è, dopo la CE, la più grande potenza mondiale nel settore dell'olio d'oliva. Nel 1986 contava 55 milioni di alberi, dei quali 11 non ancora in produzione, coltivati su circa 1.400.000 ha. Nelle tre ultime campagne è stato registrato uno spettacolare aumento della produzione che, nel 1991/92, ha superato le 200.000 t.

Importanti cambiamenti sono intervenuti nella politica oleicola tunisina che consigliano di scindere lo studio in due fasi: una anteriore e l'altra immediatamente posteriore al Decreto 93-2328, del 27 ottobre 1993, sull'organizzazione della campagna oleicola 1993/94.

- Prima fase: la commercializzazione dell'olio d'oliva e dell'olio di sansa di oliva era soggetta al monopolio governativo. Per la gestione di questo monopolio fu creato, con Decreto-Legge n. 62-64, del 30 agosto 1962, l'Ente Nazionale dell'Olio (ONH), organismo pubblico di carattere industriale e commerciale, dotato di personalità giuridica e autonomia finanziaria.

Nel novembre 1967 s'intrapresero delle riforme istituzionali tra le quali la creazione dell'Unione Centrale delle Cooperative Oleicole (UCCO), incaricata di compiere alcune delle funzioni dell'Ente Nazionale dell'Olio. Il ruolo dell'UCCO non si limitava però alla riorganizzazione del mercato oleicolo, ma si estendeva alla promozione e alla diversificazione degli oli vegetali.

Con Decreto-Legge n. 70-13, del 16 ottobre 1970, sulla riorganizzazione dell'Ente Nazionale dell'Olio, il monopolio fu di nuovo interamente affidato all'ONH. Questo Decreto è stato poi modificato nel 1971 e nel 1973 e, infine, dal Decreto n. 80-409, del 15 aprile 1980.

Furono creati altri organismi molto importanti per il settore oleicolo, come l'Istituto dell'Olio, nel 1982





con Decreto n. 82-1454, del 19 novembre 1982, incaricato d'intraprendere azioni di ricerca, studio, sperimentazione, informazione ed intervento di natura tali da sviluppare e promuovere il settore oleicolo nelle sue tre componenti: agronomica, tecnologica ed economica, e l'Istituto Nazionale di Nutrizione e di Tecnologia Alimentare che ha, come principale funzione, la realizzazione di lavori di ricerca e di controllo nei campi della nutrizione e dell'alimentazione.

— Seconda fase: i cambiamenti nella politica oleicola tunisina sono il frutto di una graduale evoluzione. Dal 1986 si sta attuando, con il sostegno della Banca Mondiale e del GATT, un programma di riforma economica e di aggiustamenti strutturali in tutto il paese per la liberalizzazione del commercio estero e lo smantellamento della maggior parte dei monopoli di Stato.

La soppressione del monopolio governativo di commercializzazione dell'olio d'oliva e dell'olio di sansa di oliva è stata eseguita conformemente alle disposizioni del Decreto n. 93-2328, del 27 ottobre 1993, sull'organizzazione della campagna oleicola 1993/94 e della Legge n. 94-37, del 24 febbraio 1994, pubblicata nella G.U. della Repubblica Tunisina del 1° marzo 1994.

L'Ente Nazionale dell'Olio, dunque, non ha più il monopolio della commercializzazione degli oli d'oliva e degli oli di sansa di oliva. Infatti, la vendita ambulante degli oli d'oliva è permessa in tutto il territorio della Repubblica. Inoltre, gli oli d'oliva possono acquistarsi, senza limitazione di quantità, direttamente presso i produttori o presso i depositi dell'ONH.

Eppure la parte dell'ONH continua ad essere importante. I frantoiani possono restituirgli le quantità di olio d'oliva prodotte nei loro frantoi, tanto se provenienti dalle olive da loro acquistate o loro appartenenti, quanto se apportati dai loro clienti. Questi frantoi sono considerati «organismi di raccolta» e devono, come tali, seguire tutte le istruzioni date dall'Ente.

#### Misure relative alla produzione

Insieme ad una notevole espansione delle superficie olivate si stanno facendo grandi sforzi di ristrutturazione, di rimodernamento e di miglioramento della qualità degli oli. Questi sforzi sono costituiti, di anno in anno, in differenti programmi volti a migliorare la qualità delle olive prodotte e l'industria oleicola in complesso.

Programmi di miglioramento della produzione di olive: questi programmi sono incentrati sulla creazione di piantagioni intensive irrigue di varietà da frutti da tavola, di serre di moltiplicazione, sulla protezione fitosanitaria, sulla concimazione, sulla rigenerazione degli oli-

veti, sui metodi di innesto e di potatura, nonché sulla riconversione e sul miglioramento della produttività degli olivi da olio.

Programmi di rimodernamento dell'industria oleicola: i piani quinquennali comprendono di solito misure tendenti al rimodernamento dell'industria oleicola. Il VII e l'VIII Piano di Sviluppo, stabiliti rispettivamente per il 1987-91 ed il 1992-96, hanno ugualmente incluso, tra i loro obiettivi, il miglioramento quantitativo e qualitativo della produzione oleicola, il rimodernamento dei frantoi e delle raffinerie esistenti, la creazione di unità nelle zone infrattrezzate, la valorizzazione dei sottoprodotti.

Progetti: vanno segnalati inoltre due progetti di grande importanza per lo sviluppo del settore: il FAO-SIDA TUN 2 e l'IRQ 501.

Le modalità d'intervento di cui si servono gli organismi ufficiali sono essenzialmente i crediti, le sovvenzioni, la formazione di professionisti, la ricerca, lo studio e la divulgazione.

#### Commercializzazione e consumo interno

Prima della soppressione del monopolio di Stato, l'Ente Nazionale dell'Olio era incaricato di commercializzare l'olio d'oliva, l'olio di sansa di oliva e gli altri oli vegetali alimentari nel mercato nazionale.

Fino all'entrata in vigore del succitato Decreto n. 93-2328, il consumo era limitato. Veniva fissato un contingente massimo per famiglia e la corrispondente quantità poteva essere prelevata dai produttori dalla propria produzione o essere comprata dai non produttori nei frantoi riconosciuti dall'ONH. In seguito alla liberalizzazione del settore oleicolo, gli oli d'oliva possono essere comprati senza limitazione di quantità.

#### Scambi internazionali

Importanti modificazioni sono state apportate recentemente alla politica tunisina per l'esportazione. Infatti è in corso, dal 1986, in questo paese, un programma di riforma economica e di aggiustamenti strutturali con l'appoggio della Banca Mondiale e del GATT. Pertanto, è attualmente permesso agli operatori esportare olio d'oliva, con riserva dell'accordo previo dell'organo amministrativo competente.

#### TURCHIA

##### Generalità

Nel 1993 il patrimonio olivicolo della Turchia copriva più di 877.700 ha e contava 87.705 milioni di olivi, 6 dei quali non ancora entrati in produzione.

Vi sono, in Turchia, circa 320.000 aziende olivicole familiari, il 14% delle quali costituite in tre cooperative: TARIS (15.000 membri, dedicata principalmente all'olio d'oliva e, in minor misura, alle conserve di olive;





GÜNEYDOĞU BIRLIK (1.250 membri, dedicata essenzialmente all'olio d'oliva) e MARMARA BIRLIK (30.000 membri, dedicata essenzialmente alla concia di olive da tavola nere).

Sebbene il Governo intervenga direttamente nella politica oleicola, queste cooperative hanno una parte essenziale. Hanno a capo un funzionario governativo e sono incaricate delle operazioni di acquisto, di stoccaggio ed, eventualmente, di esportazione e di importazione.

#### Misure relative alla produzione

Vista l'importanza della produzione oleicola, in Turchia ci si sforza, specialmente nelle zone di oliveto tradizionale, di creare nuove piantagioni e migliorare quelle già esistenti, nonché di meccanizzare le colture e divulgare le tecniche di potatura appropriate e dei lavori colturali in generale. Sono già state prese delle misure a tal fine, tra le quali:

- creazione di oliveti sperimentali nelle differenti zone olivicole per mostrare agli olivicoltori che si può aumentare la produttività degli alberi dando loro cure appropriate e applicando le misure necessarie;
- organizzazione di corsi nei principali villaggi oleicoli per accrescere le conoscenze dei produttori e fare dimostrazioni delle tecniche di innesto, potatura e concimazione;
- realizzazione di campagne di divulgazione per informare gli agricoltori dei risultati delle ricerche e comunicare loro le informazioni tecniche, cercando che il materiale pubblicato sia rimesso direttamente;
- fornitura dei prodotti antiparassitari ed incoraggiamento dei lavori di gruppo per la prevenzione e la lotta contro i flagelli, le malattie e gli insetti nocivi agli olivi;
- programmi di rimodernamento dell'industria oleicola: il 67% degli impianti è ancora in sistema classico.

#### Commercializzazione e consumo interno

Nell'ultimo decennio la Turchia ha liberalizzato notevolmente la sua politica e le sue pratiche commerciali in materia di oli d'oliva e di altri oli vegetali alimentari.

Tuttavia, data l'importanza economica e sociale dell'olivicultura, lo Stato è costretto a prendere misure per proteggere i produttori e compensare le differenze tra gli anni di scarsa e di forte produzione, per attenuare le fluttuazioni eccessive dei prezzi. L'olio d'oliva è, perciò, iscritto, dal 1966, sulla lista di prodotti che godono di un sostegno speciale.

All'inizio di ogni campagna il Ministero dell'Industria e della Tecnologia fissa un prezzo di sostegno per l'olio d'oliva di 5 gradi di acidità, previo avviso delle organizzazioni rappresentative del settore e tenuto conto

del volume della produzione, delle scorte, dei costi e dei prezzi del mercato. Questo prezzo è ratificato dal Comitato Superiore di Coordinamento degli Affari Economici.

Determinato questo prezzo, le succitate Unioni di Cooperative sono designate dal Governo per la realizzazione degli acquisti di sostegno dell'olio d'oliva loro offerto, contro pagamento del prezzo fissato.

TARIS è, di gran lunga, la più potente Unione delle Cooperative. Essa compra l'olio d'oliva ai suoi membri ad un prezzo leggermente superiore al prezzo d'intervento fissato e fornisce loro un'assistenza tecnica e crediti di campagna sotto forma di prodotti pesticidi e fertilizzanti rimborsabili al momento dell'acquisto dell'olio. L'olio di oliva comprato da TARIS nell'ambito di questo sistema è stoccato ed utilizzato come scorta regolatrice qualora sia necessario.

Per le olive da tavola la cooperativa «UNION MARMARA BIRLIK» fissa il prezzo di acquisto per la migliore varietà «Gemlik», che serve di riferimento e a partire dalla quale sono fissati i prezzi delle altre varietà.

Quanto al consumo di olio d'oliva, i principali fattori con incidenza sul consumo nazionale di olio d'oliva sono i prezzi e le abitudini alimentari.

Per accrescere il consumo i poteri pubblici tendono a garantire la genuinità dell'olio d'oliva mediante l'applicazione di un'adeguata regolamentazione. Va segnalato che azioni di pubblicità diretta sono condotte dalle imprese del settore privato a sostegno delle proprie marche.

#### Scambi internazionali

La Turchia importa olio d'oliva occasionalmente. Ne esporta, invece, regolarmente. Al contrario, la produzione di altri oli vegetali alimentari non basta alla domanda interna ed è costretta ad importarne regolarmente. Le esportazioni sono principalmente di oli lampanti e scarsamente di vergine e raffinato.

Dopo il Decreto del 13 dicembre 1990 non è stata concessa alcuna sovvenzione sull'esportazione.

Per favorire le esportazioni si applica attualmente una sola misura: il rimborso delle tasse sull'esportazione. Tutte le tasse e tutti i dazi, a monte e a valle, ossia dalla fase di produzione alla fase d'esportazione, sono rimborsate all'esportatore conformemente alle modalità riprese nella legge.

Come per molti altri prodotti, l'olio d'oliva è oggetto di un controllo di qualità all'esportazione conformemente alle Norme per l'Olio d'Oliva Alimentare e a quelle in materia di corrispondenti metodi d'ispezione, entrati in vigore nel 1967.





## ALTRI PAESI OLIVICOLI

### ARGENTINA

#### Generalità

L'Argentina produce in media circa 9.200 t/a di olio d'oliva (media delle campagne 1987/88-1992/93). Modesta produzione se comparata con quella di altri oli vegetali che, per lo stesso periodo, è stata di circa 3.200.000 t.

#### Misure relative alla produzione

Gli obiettivi della politica argentina in materia di produzione sono:

- raggiungere un livello che permetta di soddisfare la domanda interna e realizzare eccedenti esportabili a favore dell'economia nazionale;
- stimolarla mediante prezzi minimi per i semi che garantiscano al produttore un reddito equo, nonché azioni tendenti a migliorare le varietà esistenti o a crearne di nuove e a promuovere la meccanizzazione delle colture;
- facilitare crediti a medio termine a tassi d'interesse inferiori dal 5 all'8% a quelli del mercato.

Gli organismi d'intervento sono l'Ente Nazionale dei Semi (Junta Nacional de Granos) che interviene nel mercato dei semi e funge talora da acquirente unico e l'Istituto Nazionale di Tecnologia Agricola e Pastorizia (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - INTA) che svolge le sue funzioni attraverso le sue stazioni sperimentali e i suoi uffici di divulgazione.

#### Scambi internazionali

Il consumo di olio d'oliva, di circa 4.100 t, è inferiore alla produzione e permette di destinare il resto all'esportazione. I diritti, le tasse, le imposte e le restituzioni sono generalmente fissati in funzione della qualità degli oli considerati e del contenuto dei recipienti. Differiscono anche secondo che si tratti di un olio all'importazione o all'esportazione.

Si ricorda, peraltro, che nel marzo 1991 è stato firmato dall'Argentina, dal Brasile, dal Paraguay e dall'Uruguay il Trattato del Mercato Comune del Sud (MERCOSUR). Tra i suoi obiettivi conviene segnalare la progressiva eliminazione di tutti gli ostacoli tariffari tra gli Stati Membri per il 31 dicembre 1995, nonché il coordinamento delle politiche nazionali, tra l'altro, in materia di commercio, d'industria, di agricoltura e di divise per il 31 dicembre 1994.

### GIORDANIA

#### Generalità

Nel 1990 le superficie olivate erano di 54.742 ha, con 5,4 milioni di alberi, il 26% dei quali non ancora in piena produzione. La produzione media di olio d'oliva

durante il periodo dal 1986/87 al 1991/92 era di soltanto 8.000 t la campagna.

#### Misure relative alla produzione

Il Governo è particolarmente interessato all'estensione delle superficie olivate e, a tal fine, ha incrementato gli sforzi per disporre ogni anno di sufficiente materiale vegetale. I sistemi di moltiplicazione più in uso sono l'innesto su portainnesti da vivaio e la riproduzione per talee sotto nebulizzazione.

#### Scambi internazionali

La Giordania è costretta ad importare circa 3.000 t di olio d'oliva l'anno, alle quali se ne aggiungono 30.000 di diversi oli vegetali alimentari.

L'Accordo di Cooperazione concluso tra la Giordania e la CE, firmato il 18 gennaio 1977, stabilisce un regime di accesso preferenziale per la maggior parte dei prodotti agricoli giordani esportati al mercato comunitario.

### LIBIA

#### Generalità

La Libia è un piccolo produttore di olio d'oliva. I dati statistici delle campagne oleicole 1987/88-1992/93 indicano una produzione media di 6.200 t/a, insufficiente a soddisfare un consumo interno di circa 36.750 t/a.

#### Misure relative alla produzione

Nel campo della produzione di olio d'oliva sono previste misure d'incoraggiamento, come la concessione di crediti per la costruzione e l'acquisto di attrezzature destinate ai nuovi frantoi, in esenzione dai diritti di dogana. Questi nuovi frantoi sono inoltre esenti da imposte per un periodo di cinque anni.

Peraltro, il settore è oggetto di misure d'intervento statali. La Società Nazionale dei Prodotti Alimentari è incaricata dell'acquisto degli eccedenti di olio d'oliva presso i produttori.

#### Commercializzazione e consumo interno

Il commercio interno dell'olio d'oliva, dell'olio di sansa di oliva e degli altri oli vegetali fluidi alimentari segue il giro normale di distribuzione (grossisti, associazioni cooperative e commercianti al dettaglio). I prezzi sono fissati alle differenti fasi della commercializzazione e al consumo.

Per garantirne la qualità, gli oli devono essere analizzati dal laboratorio di nutrizione. Lo stoccaggio vien fatto dalla Società Nazionale dei Prodotti Alimentari che dispone di centri adeguati al bisogno.

#### Scambi internazionali

La Libia importa circa 21.800 t di olio d'oliva per campagna (media 1987/88-1992/93). L'organismo incarica-





to di autorizzare le operazioni d'importazione è la Società Nazionale dei Prodotti Alimentari. In queste ultime campagne, e per ragioni congiunturali internazionali, le importazioni di olio di oliva sono diminuite moltissimo.

## SIRIA

### Generalità

In Siria l'oliveto si estende su 405.000 ha e conta 46,5 milioni di alberi, dei quali soltanto 29 hanno raggiunto la fase di piena produzione. Delle 350.000 t di olive in media l'anno raccolte 280.000 sono destinate al frantoio (70.000 t di olio) e il resto a frutti da tavola, principalmente per il consumo locale.

### Misure relative alla produzione

L'olivicoltura gode dell'attenzione e del sostegno del Governo, che mette a disposizione i mezzi e gli impianti necessari e adotta misure tendenti al miglioramento del settore, come la concessione di crediti per la creazione di nuovi oliveti o la rigenerazione dei vecchi. In concreto, il Ministero dell'Agricoltura e della Riforma Agraria realizza differenti azioni tra le quali:

- l'impianto di vivai per la produzione di piantine sotto nebulizzazione per rispondere ai crescenti bisogni di materiale vegetale;
- l'importazione di macchine per i lavori culturali;
- la protezione fitosanitaria mediante trattamenti collettivi per via aerea e
- progetti di zone irrigue nel Nord del paese.

Parimenti, è stato istituito l'«Ente dell'Olio», centro specializzato incaricato della realizzazione di lavori di ricerca e di divulgazione, tra gli olivicoltori, delle tecniche più moderne e delle informazioni più aggiornate.

Va segnalato che la maggior parte dei frantoi sono molto vecchi, pertanto si hanno perdite di rendimento ed olio di qualità mediocre. Il Governo ha preso misure per rimodernare il settore ed accrescere la capacità di triturazione, nettamente insufficiente, mediante l'installazione di oleifici dotati di superpresse o di materiale ancora più moderno.

### Commercializzazione e consumo interno

Il commercio nazionale degli oli d'oliva, degli oli di sansa di oliva e degli altri oli vegetali fluidi alimentari si realizza tra i produttori e i consumatori attraverso i commercianti e gli organismi governativi competenti.

### Scambi internazionali

Gli scambi internazionali sono regolati dal Ministero dell'Agricoltura e della Riforma Agraria e dal Ministero degli Approvvigionamenti di Prodotti Alimentari. Gli interventi avvengono attraverso le Direzioni Regionali degli Approvvigionamenti di Prodotti Alimentari.

Attualmente, è permessa l'importazione di oli vegetali alimentari diversi dall'olio d'oliva, che, nelle ultime cinque campagne, dal 1986/87 al 1991/92, ha raggiunto in media le 19.333 t/a.

La Siria ha concluso un Accordo interino di Cooperazione con la CE, firmato il 18 gennaio 1977, secondo il quale la maggior parte dei prodotti agricoli siriani godono di favorevolissime condizioni tariffarie di accesso al mercato della Comunità Europea.

## ALTRE LEGISLAZIONI

Le legislazioni nazionali in materia di prodotti sono generalmente basate sulle regole di normalizzazione internazionale definite da diverse organizzazioni; in materia di normalizzazione dei prodotti alimentari, i Governi si basano generalmente, nel definire le loro regolamentazioni nazionali, sulle Norme del Codex Alimentarius.

### CODEX ALIMENTARIUS

Il Codex Alimentarius è, come il suo nome indica, la raccolta di norme alimentari elaborate da una commissione mista dell'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Alimentazione e l'Agricoltura e dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, detta Commissione del Codex Alimentarius, che raggruppa più di 140 Governi e numerosissime organizzazioni internazionali, governative o non governative.

La Commissione del Codex Alimentarius ha pubblicato, fin dalla sua creazione nel 1962, oltre 220 norme alimentari, 35 codici d'uso in materia d'igiene e di tecnologia; ha valutato oltre 500 additivi alimentari e contaminanti, ha fissato più di 3.000 limiti massimi di residui per i pesticidi ed ha elaborato norme generali concernenti l'etichettatura e il trasporto degli alimenti.

Le Norme del Codex Alimentarius sono elaborate dalla Commissione del Codex Alimentarius per essere presentate ai Governi per accettazione; recentemente la Commissione del Codex Alimentarius ha deciso di semplificarle per agevolarne l'accettazione; queste contengono dunque le disposizioni stimate essenziali e utilizzate dai Governi come misura di controllo regolamentare che permetta di garantire la sanità pubblica, la sicurezza degli alimenti e la tutela del consumatore, nonché altre disposizioni tendenti a garantire la lealtà delle pratiche commerciali e a prevenire le frodi. Le Norme contengono in allegato alcuni criteri di composizione e di qualità riconosciuti internazionalmente e la cui applicazione è raccomandata specialmente dai negozianti nei loro contratti di vendita o di acquisto.

Quanto all'olio d'oliva e alle olive da tavola, la Commissione del Codex Alimentarius, in collaborazione con il





Consiglio Oleicolo Internazionale, ha adottato due norme:

- la Norma Codex per gli oli d'oliva e gli oli di sansa di oliva, CODEX STAN 33-1991 che, in corso di revisione da parte del Comitato del Codex sui Grassi e sugli Oli, sarà adottata, in edizione riveduta, nel 1997;
- la Norma Codex per le olive da tavola, CODEX STAN 66-1991-Revisione 1 1987.

Ciascuna di queste due Norme fissa i criteri minimi di composizione e di qualità che i prodotti oggetto della Norma devono soddisfare per essere ammessi nel commercio internazionale; ogni Norma fissa le regole concernenti gli additivi alimentari, l'igiene, il confezionamento, l'etichettatura e i metodi di analisi da impiegare per il controllo della purezza e della qualità dei prodotti. In materia di metodi di analisi il Codex Alimentarius fa riferimento ai lavori del Comitato del Codex sui Metodi di Analisi e di Campionatura che raccomanda l'applicazione dei suoi propri metodi o dei metodi definiti e adottati da organizzazioni specializzate, come, ad esempio, l'Unione Internazionale di Chimica Pura ed Applicata (IUPAC), l'Organizzazione Internazionale di Normalizzazione (ISO) e l'Organizzazione Americana della Società di Chimica (AOCS).

### ISO

L'Organizzazione Internazionale di Normalizzazione (ISO) è una federazione mondiale di organismi nazionali di normalizzazione, che riunisce circa novanta membri, in ragione di uno per paese.

I lavori dell'ISO riguardano tutti i campi della normalizzazione, salvo le norme concernenti la tecnologia elettrica ed elettronica che sono di competenza della Commissione Elettrotecnica Internazionale (CEI). L'ISO e la CEI formano il sistema specializzato della normalizzazione mondiale, il sistema non governativo della collaborazione industriale e tecnica volontaria più vasto del mondo.

I risultati dei lavori tecnici dell'ISO sono pubblicati sotto forma di Norme Internazionali; i lavori dell'ISO sono eseguiti da 176 comitati tecnici e 630 sottocomitati gestiti dalle segreterie tecniche di 34 paesi. La Segreteria Centrale dell'ISO, a Ginevra, coordina le attività, sorveglia l'applicazione delle procedure di voto e di approvazione e pubblica le Norme Internazionali.

Circa 450 organizzazioni internazionali sono in collegamento con i comitati tecnici dell'ISO, compresa la maggior parte delle istituzioni specializzate delle Nazioni Unite.

L'ISO coordina gli scambi d'informazione sulle norme internazionali e nazionali, le regolamentazioni tecniche ed altri documenti di tipo normativo, attraverso una rete d'informazione detta ISONET che collega il Centro d'informazione dell'ISO di Ginevra con i centri analoghi di circa sessanta paesi.

Le relazioni tra l'ISO e il Consiglio Oleicolo Internazionale riguardano essenzialmente i lavori condotti dai sottocomitati della Tecnologia agroalimentare sui «Grassi di origine animale e vegetale» e sull'«Analisi sensoriale» in materia di metodi di analisi in particolare per la loro applicazione agli oli d'oliva, agli oli di sansa di oliva e alle olive da tavola. Si mantengono relazioni anche in materia di materiale per l'elaborazione degli oli d'oliva - metodi di prova e di vocabolario applicabile all'elaiotecnica.

### IUPAC

La Commissione dei Grassi e Derivati, creata per unificare le tecniche analitiche necessarie all'industria e al commercio dei grassi, ha attuato sotto diversi nomi nei suoi novant'anni di esperienza. Nel quadro della Divisione di Chimica Applicata dell'Unione Internazionale della Chimica Pura ed Applicata (IUPAC), la Commissione dei Grassi e Derivati riunisce i chimici di una trentina di paesi che esaminano insieme la definizione di metodi di analisi applicabili ai grassi, definizione della tecnica analitica, controllo della sua riproducibilità e della sua ripetibilità mediante la realizzazione di prove collegiali e pubblicazione del testo come metodo internazionale IUPAC. I metodi sono applicabili ai semi e frutti oleosi, agli oli e ai grassi, alle glicerine e ai saponi alcalini.

Le Norme del Codex Alimentarius, come quelle del Consiglio Oleicolo Internazionale, fanno riferimento e ai metodi di analisi pubblicati dall'IUPAC e a quelli adottati dall'ISO.

Per una stessa determinazione può succedere che sia fatta la raccomandazione di servirsi indistintamente del metodo IUPAC o del metodo ISO, essendo essi simili o uguali.

### AOCS

Fin dalla sua creazione, l'«American Oil Chemists' Society» (AOCS) è incaricata di definire metodi di analisi applicabili ai grassi e ai loro derivati, di garantirne la pubblicazione e di diffondere ogni informazione sui grassi sotto forma di rivista, congressi, seminari, raccolte delle manifestazioni internazionali realizzate.

I metodi pubblicati dall'AOCS sono generalmente unificati con quelli pubblicati dall'IUPAC e dall'ISO.

Affinché industriali e commercianti impieghino gli stessi riferimenti, la normalizzazione dei prodotti e la normalizzazione dei metodi di analisi e di campionatura sono importanti.

### OMPI

L'Organizzazione Mondiale della Proprietà Intellettuale (OMPI) è un'organizzazione intergovernativa stabilita dalla «Convenzione istitutiva dell'Organizzazione Mondiale della Proprietà Intellettuale», firmata a Stoccolma il





14 luglio 1967 ed entrata in vigore nel 1970. L'OMPI ha acquisito lo statuto d'istituzione specializzata delle Nazioni Unite nel 1974.

Suo obiettivo è promuovere la protezione della proprietà intellettuale nel mondo attraverso la cooperazione degli Stati e garantire l'amministrazione di diverse «Unioni», ciascuna fondata su un trattato multilaterale, e che si occupano degli aspetti giuridici ed amministrativi della proprietà intellettuale. Le due prime «Unioni» (l'UNIONE DI PARIGI per la protezione della proprietà industriale e l'UNIONE DI BERNA per la protezione delle

opere letterarie ed artistiche) risalgono al 1883 e al 1886 rispettivamente. Attualmente l'OMPI amministra più di quindici trattati o Unioni.

La proprietà intellettuale comprende due campi principali: la proprietà industriale, che riguarda principalmente le invenzioni, le marche, i disegni e modelli industriali e cinematografici, e il diritto di autore, che riguarda principalmente le opere letterarie, musicali, artistiche, fotografiche e cinematografiche. Un'ampia parte delle attività dell'OMPI è dedicata all'assistenza ai paesi in via di sviluppo.





## Capitolo 13

# L'ACCORDO INTERNAZIONALE SULL'OLIO D'OLIVA E SULLE OLIVE DA TAVOLA E IL CONSIGLIO OLEICOLO INTERNAZIONALE

### Coordinamento:

Dr. HÉDI GUERBAA  
Primo Direttore Aggiunto,  
Capo della Divisione  
degli Affari Economici  
del Consiglio Oleicolo Internazionale

Dr. FABIO GENCARELLI

Chef de l'Unité Promotion Produits  
Agricoles  
Direction Générale de l'Agriculture  
Commission Européenne  
Bruxelles (Belgio)

### Testi redatti da:

Dr. FERID ABBASSI  
Capo della Divisione di Informazione  
del Consiglio Oleicolo Internazionale

Dr. JESÚS MAROTO

Direttore Aggiunto  
Capo della Divisione del Personale  
del Consiglio Oleicolo Internazionale

Dr. IRFAN BERKAN

Coordinatore delle Campagne  
di Promozione  
del Consiglio Oleicolo Internazionale

Dott.ssa BERNADETTE PAJUELO

Capo del Servizio di Chimica Oleicola  
Divisione Tecnica  
del Consiglio Oleicolo Internazionale

Dr. GÉRARD BROUSSE

Capo della Divisione  
degli Affari Generali  
del Consiglio Oleicolo Internazionale

Dr. AURELIO SEGOVIA

Direttore Aggiunto  
Capo della Divisione di Promozione  
del Consiglio Oleicolo Internazionale

Dr. CIRIACO CASTAÑEDA

Capo del Servizio di Cooperazione  
Tecnica  
Divisione Tecnica del Consiglio  
Oleicolo Internazionale

Dr. AHMED TOUZANI

Direttore Aggiunto  
Capo della Divisione Tecnica  
del Consiglio Oleicolo Internazionale







# L'ACCORDO INTERNAZIONALE SULL'OLIO D'OLIVA E SULLE OLIVE DA TAVOLA E IL CONSIGLIO OLEICOLO INTERNAZIONALE

SEGRETERIATO ESECUTIVO  
DEL CONSIGLIO  
OLEICOLO INTERNAZIONALE

**V**erso la fine della seconda guerra mondiale e subito dopo, al termine della Conferenza dell'Avana del 1947/48, ci si aspettava che potesse essere conclusa una vera rete di accordi di prodotti per organizzare i differenti mercati di prodotti di base e garantire buona ripartizione, stabilità dei prezzi e parità di accesso tra gli Stati consumatori. Nonostante l'importante sforzo compiuto in questo campo dalle Nazioni Unite, specialmente dalla Conferenza delle Nazioni Unite per il Commercio Mondiale e lo Sviluppo (UNCTAD), gli accordi conclusi furono pochissimi.

In ragione della specificità del mercato dell'olio d'oliva, del ridotto numero di Stati produttori e consumatori, dell'alternanza della produzione, dell'importante instabilità dei prezzi e della necessità di porvi rimedio, s'imponesse un'azione internazionale di regolazione, di rimodernamento e di promozione.

La prima Conferenza Internazionale sull'Olio d'Oliva fu convocata nel 1955. Giunse all'approvazione del primo Accordo internazionale nel 1956, poi al Protocollo del 1958 e al rinnovamento, con modificazioni, di un secondo Accordo nel 1963. A questo, ricondotto ed emendato quattro volte, è subentrato un terzo Accordo detto «del 1979» e un quarto detto «del 1986».

## L'ACCORDO INTERNAZIONALE SULL'OLIO DI OLIVA E SULLE OLIVE DA TAVOLA E IL CONSIGLIO OLEICOLO INTERNAZIONALE

L'Accordo Internazionale sull'Olio di Oliva e sulle Olive da Tavola, emendato e ricondotto dal Protocollo del 1993,

concluso a Ginevra il 10 marzo 1993, è entrato in vigore definitivamente il 25 marzo 1994.

I suoi Membri firmatari sono (in ordine alfabetico):

Algeria, Cipro, Comunità Europea a nome dei suoi Stati Membri, Egitto, Israele, Jugoslavia, Libano, Marocco, Tunisia e Turchia.

I paesi che hanno chiesto lo statuto di Osservatori alle Sessioni del Consiglio e alle riunioni dei suoi Comitati sono: Arabia Saudita, Argentina, Australia, Austria, Brasile, Bulgaria, Canada, Cile, Cina, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, Federazione di Russia, Finlandia, Giappone, Giordania, India, Iran, Iraq, Libia, Messico, Norvegia, Pakistan, Panama, Perù, Polonia, Repubblica Araba di Siria, Repubblica Dominicana, Romania, Slovacchia, Stati Uniti di America, Thailandia, Uruguay e Venezuela. Peraltro, il Consiglio Oleicolo Internazionale mantiene vincoli di collaborazione o rapporti di lavoro con un gran numero di organizzazioni e istituzioni governative e non governative.

L'Accordo Internazionale sull'Olio di Oliva e sulle Olive da Tavola presenta vivo interesse per i progressi che ha realizzato, a suo tempo, in diritto internazionale convenzionale e perché è uno tra i pochi accordi elastici intervenuti nel campo dell'organizzazione dei mercati mondiali di prodotti di base e più particolarmente il solo Accordo multilaterale, oggi, sui grassi.

Quest'Accordo, qualificato come elastico, è inteso a regolare il mercato senza ricorrere a metodi interventistici, com'è il caso per altri accordi detti «di controllo», secondo la terminologia della Carta dell'Avana.

Peraltro, dal punto di vista giuridico, l'Accordo Internazionale sull'Olio di Oliva e sulle Olive da Tavola è molto progressivo, perché le tecniche che dedica in particolare in materia di presa di decisioni, di firma, di entrata in vigore e di durata, di regolamento contenzioso o di emen-





damenti sono spesso originali, quasi sempre contrassegnate da preoccupazione di realismo giuridico atto ad assicurarne l'efficacia e molto spesso prese come riferimento al momento della negoziazione di altri accordi sui prodotti di base.

Il Consiglio Oleicolo Internazionale è l'Istituzione creata per garantire l'attuazione del succitato Accordo Internazionale e controllarne l'applicazione. Ogni parte dell'Accordo è Membro del Consiglio. Il Consiglio ha personalità giuridica. Esercita tutti i poteri e deve compiere, o sorvegliare il compimento, di tutte le funzioni necessarie all'esecuzione delle disposizioni dell'Accordo.

È anche incaricato di promuovere qualsiasi azione tendente a un armonioso sviluppo dell'economia oleicola mondiale con tutti i mezzi e incoraggiamenti in suo potere, nei campi della produzione, del consumo e degli scambi internazionali, tenuto conto delle loro interrelazioni.

È autorizzato a intraprendere o a fare intraprendere studi o altri lavori per poter formulare ogni raccomandazione e suggerimento per raggiungere gli obiettivi dell'Accordo.

Il Consiglio dispone di un Segretariato Esecutivo per la realizzazione dei compiti derivanti dall'Accordo.

## CARATTERI DEL MERCATO INTERNAZIONALE DELL'OLIO D'OLIVA

Il mercato internazionale dell'olio d'oliva presenta alcuni caratteri fondamentali che determinano, direttamente o indirettamente, la sua organizzazione economica e giuridica.

### IL MERCATO DELL'OLIO D'OLIVA È GEOGRAFICAMENTE LIMITATO

Questa limitazione caratterizza tanto la produzione e il consumo quanto gli scambi internazionali.

Il mercato dell'olio d'oliva è geograficamente limitato: la produzione di olio d'oliva rappresenta solo una scarsa percentuale della produzione mondiale di oli vegetali.

Ciò non toglie, comunque, che al livello di ciascuno dei paesi del bacino mediterraneo, l'olio d'oliva rappresenti una percentuale alta della produzione nazionale di grassi. Infatti, sebbene molto carenti di oli alimentari, i paesi del bacino mediterraneo producono una quantità più o meno importante di olio d'oliva che, come produzione regionale, è di grande interesse strategico per l'insieme di questi paesi.

Il mercato dell'olio d'oliva è geograficamente limitato perché gli Stati consumatori sono, in grandissima parte, gli stessi Stati produttori e, in misura minore, almeno fino a questi ultimi dieci anni, sono quelli sul cui territorio vi-

vono gruppi di origine mediterranea, o la cui popolazione è particolarmente sensibile ai problemi di salute e all'aspetto qualità.

L'evoluzione del consumo mondiale mostra l'importanza dei paesi produttori, il cui consumo interno rappresenta il 93% circa delle disponibilità, ma anche un incremento della domanda di paesi non produttori, coscienti dei vantaggi dell'olio d'oliva per la salute.

Il mercato dell'olio d'oliva è geograficamente limitato: le operazioni internazionali di olio d'oliva sono quantitativamente scarse e accentrate nel bacino mediterraneo. Tuttavia, si può oggi osservare un aumento degli scambi extra mediterranei che permettono all'olio d'oliva di rappresentare il 19% in valore e il 6% in volume del commercio mondiale dei principali oli vegetali fluidi alimentari. L'olio d'oliva è perciò, in valore, al terzo posto dopo quello di soia e leggermente al di sotto del girasole e, in volume, al quarto dopo quelli di soia, di girasole e di colza.

L'accentramento della produzione e il piccolo numero di Stati produttori, il carattere geografico limitato, tanto del consumo quanto degli scambi, sono stati tali da agevolare notevolmente la conclusione di un Accordo internazionale di regolazione del mercato, Accordo che, per altri prodotti di base e in particolare di altri grassi, richiederebbe la partecipazione di un maggior numero di Stati firmatari.

### L'OLIO D'OLIVA È UN PRODOTTO CARO

Il prezzo medio dell'olio d'oliva è in generale superiore al prezzo dei vari grassi. Questo prezzo alto, giustificato dalla qualità del prodotto ottenuto, si spiega per diverse ragioni che dipendono dal costo di produzione (scarsa produttività delle aziende oleicole, alti costi della raccolta delle olive e bassa resa dell'industria di estrazione), dalla selezione delle olive destinate alla triturazione, dalla specificità del frutto stesso, ecc.

Questa caratteristica dell'albero e della produzione oleicola rischia di rincarare maggiormente il prezzo dell'olio d'oliva, da cui la necessità di realizzare un importante sforzo di rimodernamento, di ricerca-sviluppo e di formazione.

È questo uno degli obiettivi essenziali dell'Accordo Internazionale sull'Olio di Oliva. Si apporta così un importante contributo alla regolazione e al rimodernamento del settore.

### ALL'OLIO D'OLIVA POSSONO FARE CONCORRENZA GLI ALTRI OLI ALIMENTARI E ALTRI GRASSI

Malgrado l'attaccamento dei consumatori tradizionali, vari oli vegetali possono far concorrenza all'olio d'oliva e, in certe condizioni di prezzi e di disponibilità, sostituirlo. Le possibilità di sostituzione di oli fluidi e di altri grassi si risolvono in importazioni negli Stati produttori, che variano in funzione del prezzo e delle fluttuazioni delle loro





disponibilità di olio d'oliva. Infatti, il suo alto prezzo spinge i Governi dei paesi produttori-consumatori a importare grassi di sostituzione a miglior prezzo, quando la loro produzione di olio d'oliva è insufficiente, o quando le disponibilità mondiali di questo prodotto sono, in seguito a scarso raccolto mondiale, insufficienti. Peraltro, i Governi dei paesi produttori in via di sviluppo esportano una parte della loro produzione di olio d'oliva per migliorare la loro bilancia commerciale con l'entrata di divise. Queste esportazioni sono spesso colmate con importazioni di oli vegetali fluidi alimentari meno cari. Ne segue che i consumatori di certi Stati produttori sono portati a utilizzare prodotti concorrenti a prezzi più vantaggiosi. Questa politica potrebbe, col tempo, implicare un rischio serio di sottoconsumo dell'olio d'oliva in questi Stati e creare eccedenti sul mercato mondiale.

Importa in questo caso, oltre alle azioni volte a ridurre i costi di produzione e a migliorare la produttività, intraprendere delle attività nel campo della regolazione e della promozione dell'olio d'oliva: quest'ultima attività deve essere svolta negli e dagli Stati produttori stessi, ma anche nei principali mercati mondiali di consumo ad alto potere acquisitivo.

È questo uno degli obiettivi essenziali dell'Accordo Internazionale sull'Olio di Oliva. È così apportato un importante contributo alla regolazione e alla promozione del mercato.

#### IL MERCATO MONDIALE DELL'OLIO D'OLIVA E I SUOI PARTICOLARI PROBLEMI

L'analisi delle operazioni dell'olio d'oliva mostra che il mercato mondiale è particolarmente vulnerabile a due tipi di pratiche commerciali anarchiche: la speculazione e la frode.

La speculazione è spesso uno dei principali fattori responsabili dell'instabilità dei prezzi. Infatti, gli esportatori e gli importatori, abituati a frequenti variazioni nel volume delle operazioni internazionali, intervengono sul mercato per approfittare al massimo delle sue fluttuazioni, che contribuiscono così ad aggravare in gran parte.

Queste speculazioni sono normalmente incoraggiate dall'assenza di precise informazioni sull'evoluzione e sulle prospettive della produzione e del consumo, non disponendo il mercato mondiale dell'olio d'oliva, com'è il caso per altri prodotti, di una borsa o di un mercato a termine.

Uno degli obiettivi essenziali dell'Accordo Internazionale sull'Olio di Oliva è dunque l'organizzazione di un servizio d'informazione e la più ampia diffusione possibile dei suoi studi, apportando così un importantissimo contributo alla conoscenza e alla stabilizzazione del mercato.

In ragione di prezzi relativamente alti degli oli d'oliva ottenuti rispetto a quelli degli altri oli vegetali, possono essere praticati, talora perfino con oli vegetali denaturati di

altre origini, miscele e tagli con qualità inferiori, miscele fraudolente vendute sul mercato sotto la denominazione «olio d'oliva».

Tali operazioni contribuiscono a provocare una notevole instabilità della produzione e una reputazione di cattiva qualità degli oli d'oliva commercializzati in particolare nei paesi non tradizionalmente consumatori.

Un controllo dell'olio, della sua qualità, delle sue marche e denominazioni di origine deve poter impedire queste operazioni fraudolente.

Ecco un altro degli obiettivi essenziali dell'Accordo Internazionale sull'Olio di Oliva che adotta disposizioni precise e particolareggiate nel campo del controllo della qualità. Un'attività specifica in questo campo, instaurata nel 1992, è l'autoregolamentazione prevista nelle Convenzioni per il controllo della qualità degli oli d'oliva commercializzati sui mercati dell'America del Nord e dell'Australia, firmate dalle principali associazioni professionali degli Stati produttori-esportatori stessi e dalle associazioni professionali dei paesi importatori interessati, che hanno chiesto al Consiglio Oleicolo Internazionale di garantirne la corretta applicazione.

Peraltro, alcuni paesi mediterranei ed extramediterranei, climaticamente e agrologicamente favorevoli alla coltura dell'olivo, hanno attuato programmi di sviluppo agricolo dando un posto importante alle piantagioni di olivi.

Certamente, tenuto conto dei nuovi mercati d'importazione, nonché di un certo attuale sottoapprovvigionamento e della prevedibile espansione demografica, una parte importante della nuova produzione potrà essere assorbita. Ciò non toglie che sia opportuno, anzi necessario, provocare un sensibile aumento del consumo che può essere realizzato solo con uno sforzo importante, efficace e costante di promozione e d'informazione a favore dei consumatori reali e potenziali dell'olio d'oliva.

È questo, come già detto, un altro degli obiettivi fondamentali dell'Accordo Internazionale sull'Olio di Oliva.

### TECNICHE DI REGOLAZIONE DEL MERCATO

L'elasticità e l'assenza di misure interventistiche, tratti caratteristici dell'Accordo Internazionale sull'Olio di Oliva e sulle Olive da Tavola, non implicano però che sia privo di mezzi di regolazione del mercato.

#### REGOLAMENTAZIONE DEL COMMERCIO INTERNAZIONALE DELL'OLIO D'OLIVA

Tutti gli accordi hanno mirato a sanare e a regolare il mercato lottando contro le frodi commerciali a scopo di legalità e di moralità, ma anche di stabilità economica e di difesa della qualità del prodotto. A tal fine, i differenti accordi successivi hanno tutti avuto l'effetto di predisporre una regolamentazione e una normalizzazione del





commercio internazionale, nonché un controllo internazionale per garantirne l'applicazione.

### MISURE ECONOMICHE DI STABILIZZAZIONE DEL MERCATO

Diverse disposizioni permettono all'Amministrazione permanente dell'Accordo di coordinare le politiche nazionali, di evitare le fluttuazioni e di armonizzare l'offerta e la domanda. Queste disposizioni sono molto liberali e molto rispettose delle sovranità economiche dei suoi Membri. In materia di politica economica attribuiscono al Consiglio Oleicolo Internazionale e agli organi che da questo dipendono ampie funzioni, spesso originali, d'informazione e di coordinamento delle politiche oleicole nazionali.

### MISURE DI NORMALIZZAZIONE A LUNGO TERMINE DEL MERCATO

Obiettivo dell'Accordo è attuare o agevolare l'applicazione delle misure tendenti all'espansione degli scambi internazionali e del consumo dei prodotti oleicoli.

Le misure generali raccomandate dal Consiglio Oleicolo Internazionale presentano grande interesse perché prendono in considerazione i principi generali oggi acquisiti di accrescimento economico e di sviluppo sociale.

La dottrina di accrescimento economico continuo e l'aumento dei livelli di vita delle popolazioni richiedono l'adozione di una politica a lungo termine di aggiustamento dell'offerta e della domanda, senza poter contemplare, tenuto conto della specificità di questo mercato, l'applicazione di misure correttive di restrizione della produzione.

Il rimodernamento dei fattori di produzione è un aspetto della gestione che rientra tra gli obiettivi essenziali dell'Accordo, poiché ha lo scopo di provocare un progressivo calo dei prezzi di costo e di migliorare la qualità delle produzioni di questa coltura.

È evidente che la realizzazione di un importante programma di sviluppo dell'olivicoltura e di miglioramento tecnico teso a ridurre i prezzi di costo non può essere perseguita che con un grosso aiuto finanziario. Orbene, il Consiglio Oleicolo Internazionale dispone di scarsi mezzi che, sebbene duplicati nel Protocollo del 1993, non gli permettono di apportare tutto l'aiuto di cui i suoi Membri hanno bisogno, specialmente quelli in via di sviluppo.

Come previsto nell'Accordo, il Consiglio Oleicolo Internazionale conta molto sulla cooperazione con altre organizzazioni, tra le quali in particolare il Fondo Comune per i Prodotti di Base, grazie alle facilità offerte in questo campo dal suo Secondo Conto. Cosicché è stato elaborato dai Membri del COI, e predisposto congiuntamente con il Fondo Comune, un progetto di miglioramento genetico dell'olivo.

### MISURE DI PROMOZIONE OLEICOLA

Tenuto conto dei programmi di rimodernamento dell'olivicoltura nelle regioni mediterranee, ogni politica di regolazione del mercato deve prevedere e favorire un importante aumento del consumo dei prodotti oleicoli.

La promozione è uno degli strumenti che permettono la realizzazione degli obiettivi dell'Accordo poiché agevola lo sviluppo del consumo degli oli d'oliva e delle olive da tavola e dà risalto al valore biologico di questi prodotti.

L'azione promozionale sviluppata dal Consiglio Oleicolo Internazionale grazie al suo Fondo di Promozione e al sostegno finanziario volontario dei suoi Membri, in particolare della CE, è fondata su tre vettori:

- da una parte, le ricerche sul valore biologico dell'olio d'oliva, la cui finalità è di sottolineare scientificamente le qualità intrinseche del prodotto, allo scopo, tra l'altro, di informare il consumatore e di valorizzarle come supporto promozionale;
- dall'altra, le azioni di relazioni pubbliche e di promozione generica che permettono d'informare e di educare il consumatore, ma anche di apportare un sostegno internazionale a un prodotto, sostenendosi o catalizzando sforzi nazionali privati o pubblici;
- infine, il label di garanzia internazionale del Consiglio Oleicolo Internazionale che, concepito inizialmente come un supporto promozionale addizionale, è in ogni modo una garanzia, sia per l'importatore sia per il consumatore.

## CONCLUSIONI

I differenti Accordi succedutisi dal 1956 a oggi rappresentano un importante contributo all'organizzazione del mercato internazionale dell'olio d'oliva e delle olive da tavola, in particolare a doppio titolo dell'Amministrazione permanente predisposta e delle regole volte alla regolazione delle operazioni, al coordinamento delle politiche nazionali, al regolamento a lungo termine dell'offerta e della domanda.

Le caratteristiche particolari del settore richiedono misure che superano molto spesso il quadro regionale dei Membri del Consiglio Oleicolo Internazionale e un'azione coordinata internazionalmente senza la quale non si può sperare di produrre e commercializzare un prodotto di qualità.

L'opera di stabilizzazione, di espansione e di miglioramento del mercato è un obiettivo molto importante da perseguire.

È nel costruttivo scambio dialettico tra i Membri del Consiglio Oleicolo Internazionale sui diversi problemi ai quali si affronta il settore, nonché nell'identificazione e nella definizione di strategie comuni che devono essere ricercati gli elementi atti a consolidare e sviluppare gli





obiettivi dell'Accordo Internazionale sull'Olio di Oliva e sulle Olive da Tavola in materia di:

- cooperazione internazionale e concertazione;
- rimodernamento dell'olivicoltura, dell'elaiotecnica e dell'industria delle olive da tavola;
- espansione degli scambi internazionali dei prodotti dell'olivo;
- normalizzazione del commercio internazionale dei prodotti oleicoli.

Una volta raggiunti questi obiettivi, si potrà affermare che l'Accordo ha assolto la proprie funzioni. Oltre che il mercato oleicolo, sarà stato il vero strumento destinato a svolgere un ruolo importante nel mercato dei grassi e, di conseguenza, in quello dell'organizzazione flessibile dei mercati internazionali dei prodotti di base.

## POLITICA IN MATERIA DI ECONOMIA OLEICOLA

Come indicato precedentemente, l'Accordo Internazionale sull'Olio di Oliva e sulle Olive da Tavola si giustifica con la necessità di proteggere e di promuovere il settore oleicolo in ragione della sua importanza socio-economica nel mondo e in particolare nelle regioni ove la coltura dell'olivo è impiantata.

Infatti, questa coltura è pienamente integrata nella struttura sociale ed economica delle regioni tradizionalmente produttrici e consumatrici, essenzialmente del bacino mediterraneo, ove è spesso difficilmente sostituibile nella produzione, nella commercializzazione e nel consumo, per le caratteristiche ecologico-economiche dell'olivo:

- nella produzione, giacché l'olivo è generalmente coltivato in zone aride, sprovviste e poco industrializzate, che, molto spesso, non consentono di piantare altre colture. Questa difficoltà fa di questa specie da frutto un eccellente mezzo per evitare l'abbandono delle terre e la desertificazione, nonché per frenare l'esodo rurale;
- nella commercializzazione, poiché non bisogna perdere di vista che l'olivo procura redditi a più di due milioni di famiglie e che l'esportazione dei prodotti oleicoli è un'importante fonte di entrate in divise, specialmente per i paesi in via di sviluppo;
- nel consumo, dato che l'olio d'oliva e le olive da tavola sono prodotti di base essenziali per le popolazioni delle regioni ove la coltura dell'olivo è impiantata.

Orbene, questa coltura si scontra con gravi problemi, il più importante dei quali è rappresentato dalle notevoli fluttuazioni della produzione da una campagna all'altra, che impediscono praticamente di mantenere un'offerta annuale di volume costante. Vi si aggiungono le esitazioni dinanzi ai progressi tecnici e tecnologici o anche le difficoltà poste dalla loro applicazione, con l'incidenza che ne risulta sulla redditività dell'olivicoltura.

Tutti questi problemi originano l'irregolarità dell'approvvigionamento del mercato, sul piano quantitativo e qualitativo, che si risolve in variazioni dei prezzi e delle entrate d'esportazione, nonché in differenze nei redditi degli olivicoltori. A questi problemi si aggiunge la concorrenza di altri oli vegetali fluidi, generalmente meno cari, alla quale l'olio d'oliva è esposto sui differenti mercati.

L'Accordo Internazionale sull'Olio di Oliva e sulle Olive da Tavola è così chiamato a raccogliere un'importante sfida: quella di suscitare e di sostenere gli sforzi di rimodernamento e di messa a frutto dell'olivicoltura e dell'elaiotecnica per giungere a un equilibrio tra la produzione e il consumo e di assicurare così il regolare approvvigionamento dei mercati.

Tra i suoi obiettivi si citerà l'ottenimento di un rapporto qualità/prezzo tale da permettere ai prodotti del settore oleicolo una posizione concorrenziale sui differenti mercati. Importa, quindi, ridurre i costi di produzione e migliorare la qualità dei prodotti, al fine di garantire agli olivicoltori un reddito equo che assicuri loro un livello di vita accettabile e mezzi d'investimento sostanziali.

I problemi del settore oleicolo non si pongono in maniera isolata; al contrario, sono praticamente comuni a tutti i paesi. Non si dovrebbero, quindi, cercare soluzioni parziali a livello nazionale; importa invece favorire con tutti i mezzi disponibili lo sviluppo coordinato e la cooperazione oltre le frontiere nazionali, con un'azione internazionale di coordinamento e di cooperazione che miri non soltanto ai governi degli Stati Membri, ma anche all'insieme delle categorie professionali del settore.

L'azione di coordinamento della politica oleicola appare specialmente necessaria al livello del commercio estero. Infatti, indipendentemente da quelli all'interno dei bilanci nazionali tra la produzione e il consumo, squilibri se ne osservano, mondialmente, tra l'offerta e la domanda internazionali, risultanti dall'irregolarità dei raccolti o da altre cause. Per questo è importante coordinare, a livello internazionale, le azioni tendenti a migliorare l'accesso ai mercati e la sicurezza degli approvvigionamenti, a prevenire o, all'occorrenza, combattere, ogni pratica di concorrenza sleale e, alla fin fine, garantire l'espansione degli scambi nazionali e internazionali, al fine di accrescere le entrate di esportazione, in particolare dei paesi produttori e in via di sviluppo, e di permettere l'accelerazione del loro accrescimento economico e del loro sviluppo sociale.

Affinché questi obiettivi non siano una semplice dichiarazione di principio, l'Accordo ha creato un organo, il Consiglio Oleicolo Internazionale, che «è incaricato di promuovere qualsiasi azione tendente a uno sviluppo armonioso dell'economia oleicola mondiale con ogni mezzo e incoraggiamento in suo potere nei campi della produzione, del consumo e degli scambi internazionali, tenuto conto delle loro interrelazioni».





Grazie ai suoi Comitati e al suo Segretariato Esecutivo il Consiglio offre la struttura formale necessaria per il compimento delle funzioni di studio e di riflessione, d'informazione, di concezione e di attuazione di progetti, ed è così uno strumento attivo e dinamico per il miglioramento del settore.

Le funzioni del Consiglio in materia di economia oleicola e di normalizzazione sono riprese nella Terza Parte dell'Accordo.

In materia economica il Consiglio deve in particolare:

- raccogliere regolarmente i dati sulla produzione, sul consumo e sugli scambi internazionali di oli d'oliva, di oli di sansa di oliva e di olive da tavola e più generalmente di oli vegetali fluidi alimentari e in particolare quelli di cui ha bisogno per stabilire i bilanci e conoscere la politica oleicola nazionale dei Membri;
- realizzare due volte l'anno, in occasione delle Sessioni di autunno e di primavera, un esame particolareggiato dei bilanci dei prodotti oleicoli, una stima globale delle disponibilità e dei bisogni e un'analisi della situazione del mercato oleicolo;
- proporre ai Membri le raccomandazioni tendenti a favorire gli scambi internazionali dei prodotti oleicoli e le misure giudicate appropriate per porre rimedio alle difficoltà che potrebbero perturbare il commercio internazionale, al fine di garantire il necessario equilibrio tra la produzione e il consumo.

Per contribuire al rafforzamento e alla diffusione delle sue attività in questo campo, il Consiglio provvede, tra l'altro:

- alla pubblicazione annuale della raccolta delle politiche praticate dai differenti paesi nel settore oleicolo;
- alla pubblicazione regolare di articoli economici, di dati, di statistiche e di grafici sulla situazione del mercato internazionale degli oli vegetali fluidi alimentari in generale e del settore oleicolo in particolare, nella sua rivista ufficiale *Olivae* e nel suo Foglio d'Informazione quindicinale.

Quanto alla normalizzazione, la parte assegnata dall'Accordo al Consiglio è essenziale. Infatti, gli sforzi spiegati in materia permettono, da una parte, di contribuire all'armonizzazione delle legislazioni nazionali e di ridurre gli inconvenienti nei quali urtano gli scambi commerciali tanto a livello nazionale, quanto a livello internazionale e, dall'altra, di garantire un più stretto controllo della qualità e della genuinità del prodotto.

La funzione di normalizzazione del settore oleicolo interviene a monte e a valle della produzione e fino al consumatore finale, in particolare tramite:

- l'adozione di denominazioni e di definizioni degli oli d'oliva, degli oli di sansa di oliva e delle olive da tavola, tenuto conto delle loro caratteristiche fisiche, chimiche e organolettiche e l'instaurazione di norme in materia di indicazioni di provenienza e di denominazioni di origine, nei confronti delle quali i Membri del

Consiglio s'impegnano a prendere le misure che devono garantire la loro applicazione e a proibire e a reprimere l'impiego incorretto per il commercio internazionale;

- la definizione, in stretta collaborazione con il Programma Misto FAO/OMS del Codex Alimentarius, di norme alimentari per gli oli d'oliva e gli oli di sansa di oliva, nonché per le olive da tavola;
  - la definizione di norme commerciali e l'adozione di un contratto-tipo internazionale per agevolare i rapporti tra compratori e venditori, combattere le frodi e la concorrenza sleale, e, alla fin fine, garantire il controllo della qualità, del confezionamento e dell'etichettatura dei prodotti oleicoli;
  - l'istituzione dell'Ufficio di Conciliazione e di Arbitrato per le controversie in materia di operazioni sugli oli d'oliva, sugli oli di sansa di oliva e sulle olive da tavola. Conformemente al Regolamento di tale Ufficio, qualsiasi vertenza può essere oggetto di un tentativo di risoluzione in via amichevole. In caso d'insuccesso, le parti possono decidere di ricorrere all'arbitrato del Consiglio. Sottoponendo la vertenza all'arbitrato del Consiglio, le parti s'impegnano a eseguire senza indugio la sentenza e rinunciano a qualsiasi via di ricorso. Ogni sentenza emessa è definitiva e deve essere stata approvata nella forma dall'Ufficio di Arbitrato;
  - il riconoscimento internazionale di laboratori nazionali. L'adozione di norme alimentari e commerciali armonizzate e regolarmente aggiornate alla luce di progressi scientifici e tecnici, permette di prevenire e di lottare contro le frodi e le adulterazioni che potrebbero danneggiare l'immagine del prodotto e perturbare il precario equilibrio del mercato internazionale, garantendo insieme al consumatore la consegna di prodotti di qualità.
- In materia di regolazione del mercato internazionale, il Consiglio fa conoscere i mercati mondiali dei prodotti oleicoli e offre ai suoi Membri nonché agli Osservatori la struttura di riflessione e di discussione necessaria per la difesa degli interessi del settore oleicolo e più generalmente per il raggiungimento degli obiettivi generali fissati dall'Accordo. Nelle sue Sessioni, almeno due l'anno, le decisioni sono generalmente prese per consenso dei Membri.

Per compiere al massimo possibile il suo ruolo di *forum* di discussione, di riflessione e di conciliazione dei differenti interessi, il Consiglio ha inoltre creato un Comitato Consultivo dell'Olio di Oliva e delle Olive da Tavola, che gli permette di conoscere l'opinione delle differenti categorie professionali e di consumatori e stabilire con esse una stretta e continua collaborazione. Questo Comitato ha il compito di assistere il Segretariato Esecutivo nella preparazione dei differenti temi oleicoli che deve trattare il Consiglio. Offre, inoltre, il quadro ideale perché tutti gli intervenienti nel settore possano riunirsi regolarmen-





te, scambiare i loro punti di vista e stringere i loro vincoli di collaborazione.

In quanto organo di studio, il Consiglio intraprende o fa intraprendere, prepara e pubblica rapporti, studi e altri documenti giudicati utili e necessari, per far conoscere più da presso i problemi e le costrizioni del settore e poter formulare ai Membri le opportune raccomandazioni.

Gli studi e i lavori in materia economica e/o commerciale devono essere accentrati essenzialmente sulla ricerca delle vie e dei mezzi per assicurare l'equilibrio tra la produzione e il consumo, la normalizzazione a lungo termine del mercato oleicolo e apportare le opportune soluzioni ai problemi che possono porsi nei confronti dell'evoluzione del mercato internazionale dei prodotti oleicoli.

Tutti questi studi e tutti questi lavori devono riguardare il maggior numero possibile di paesi o gruppi di paesi e tener conto delle loro condizioni generali, sociali ed economiche.

Non si potrebbe concepire l'azione del Consiglio senza un'attiva cooperazione internazionale. Cosicché, indipendentemente dalla stretta collaborazione stabilita, a tutti i livelli, con i suoi Membri e con gli Stati non Membri interessati al commercio internazionale dell'olio d'oliva, dell'olio di sansa di oliva e delle olive da tavola, e indipendentemente dai vincoli di diritto o di fatto esistenti con l'Organizzazione delle Nazioni Unite, la Conferenza delle Nazioni Unite sul Commercio Mondiale e sullo Sviluppo e l'Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Alimentazione e l'Agricoltura, il Consiglio prende le disposizioni appropriate per consultare o collaborare con le altre istituzioni specializzate dell'Organizzazione delle Nazioni Unite e organizzazioni intergovernative, governative e non governative appropriate.

## POLITICA IN MATERIA DI COOPERAZIONE TECNICA

L'Accordo Internazionale sull'Olio di Oliva e sulle Olive da Tavola, 1986, ha sempre rappresentato, fin dai suoi inizi, dal 1956 fino ad oggi, un aiuto per i suoi Membri, specialmente per quelli in via di sviluppo, per la soluzione dei problemi del settore, contribuendo in maniera significativa al raggiungimento degli obiettivi stabiliti nel quadro della politica di ammodernamento dell'olivicoltura, dell'elaiotecnica e dell'industria delle olive da tavola, vale a dire:

– Incoraggiare la ricerca-sviluppo per definire le tecniche suscettibili di:

- rimodernare, attraverso la programmazione tecnica e scientifica, la coltura dell'olivo e l'industria dei prodotti oleicoli;
- migliorare la qualità delle produzioni di questa coltura;
- ridurre il prezzo di costo dei prodotti ottenuti, in particolare dell'olio d'oliva, per migliorare la posizione

di quest'olio nel mercato internazionale dei grassi vegetali;

- migliorare la situazione dell'industria olearia nei suoi rapporti con l'ambiente, secondo le raccomandazioni della Conferenza delle Nazioni Unite sull'Ambiente, per porre rimedio ai possibili effetti nocivi.

– Favorire il trasferimento di tecnologia e le azioni di formazione nel campo oleicolo.

Il COI rappresenta, specialmente dall'entrata in vigore dell'Accordo del 1986, la struttura ideale per l'attuazione di un'efficace cooperazione tecnica multilaterale, che permetta di risolvere insieme i problemi prioritari posti ai paesi Membri.

La produttività resta il principale problema che, lungi dall'essere soddisfacente, è molto bassa nel settore dell'olio d'oliva. Per un prodotto caro, avere una produttività poco soddisfacente è in realtà aggiungere una difficoltà all'altra, è mettere il prodotto in condizioni di non essere consumato, a maggior ragione se si tiene conto che l'olio d'oliva è prodotto da paesi ove il potere di acquisto non consente talora al consumatore potenziale di comprarlo.

L'aumento della produttività condiziona e determina il futuro dell'olivicoltura mediterranea, maggiormente nei paesi dell'Africa del Nord e del Vicino Oriente. La concimazione inesistente o inadeguata, la mancanza o le pratiche inefficaci di trattamenti fitosanitari, le potature scorrette o abusive, l'uso di varietà che non posseggono la capacità produttiva richiesta e il fenomeno dell'alternanza sono le principali cause che frenano tale aumento.

La caratteristica essenziale della produzione olivicola consiste nell'irregolarità e nel carattere ciclico dei raccolti e dell'approvvigionamento del mercato, che si risolvono in fluttuazioni nel valore della produzione, nell'instabilità dei prezzi e delle entrate d'esportazione, nonché in notevoli differenze nei redditi dei produttori. Per rimediare a questi inconvenienti che, coniugati con quelli provocati dalla forte concorrenza di altri grassi vegetali, danno origine agli squilibri del mercato dell'olio d'oliva, i paesi produttori hanno attuato politiche oleicole protezionistiche, per far fronte alla crescente presenza di importanti volumi di oli di semi a buon mercato, che si sforzano di mantenere il prezzo dell'olio d'oliva a un livello moderatamente superiore a quello degli oli di semi.

Orbene, l'attuale tendenza verso la progressiva liberalizzazione del commercio nazionale e internazionale, la graduale abolizione delle misure protezionistiche, la riduzione delle barriere doganali, la necessità per i Governi di garantire la copertura dei loro fabbisogni nazionali di consumo di derrate alimentari di base, come i grassi, a prezzi ridotti, sono altrettante difficoltà che si aggiungono ai problemi del prodotto di base dell'olivicoltura mediterranea, più spiccati nei paesi in via di sviluppo che necessitano di un moderno rinnovamento delle loro strutture produttive, industriali e commerciali.





Le conseguenze derivate dagli alti costi di produzione non sono certamente nuove, ma hanno acquisito grandi proporzioni nel corso degli ultimi anni. I fattori di produzione e in particolare la mano d'opera impiegata nelle operazioni di raccolta e di potatura, il cui costo è aumentato continuamente da un anno all'altro, per raggiungere oggi il 60 e perfino il 70 %, secondo le regioni, del costo totale di produzione, condizionano in gran misura l'economia dello sfruttamento degli oliveti.

Diminuire i costi di produzione contando su una riduzione del prezzo dei concimi, dei prodotti fitosanitari o della mano d'opera è un'utopia. L'unica via possibile è incrementare la produttività grazie a un miglioramento della resa per ettaro o per albero.

Quanto alla qualità del prodotto di base, si tratta fondamentalmente di un problema di formazione tecnologica e la sua soluzione dipende ampiamente dal grado d'intervento o dai programmi di trasferimento delle conoscenze ai paesi in via di sviluppo del Sud e dell'Est del Mediterraneo, ove il tasso di produzione di olio d'oliva vergine di qualità è ancora molto ridotto.

La struttura industriale oleicola di questi paesi non si è rimodernata e, nonostante le condizioni naturali, talora eccezionali, per ottenere oli di qualità, un'alta proporzione della produzione è difettosa, inadeguata al consumo senza un previo processo di rettificazione. L'insufficiente formazione tecnologica degli operai e dei responsabili diretti dei frantoi ha innegabilmente un'incidenza sfavorevole sulla qualità dell'olio prodotto.

Pertanto, la ristrutturazione e il rimodernamento delle industrie di estrazione dell'olio d'oliva implicano parallelamente l'aggiornamento delle conoscenze in materia di tecnologia del personale incaricato del funzionamento delle installazioni. Il passaggio da un frantoio classico a un sistema continuo richiede *a priori* l'aggiornamento delle conoscenze dei maestri oleari tradizionali.

La diminuzione dei costi e il miglioramento della qualità del prodotto sono perciò oggi due requisiti ineludibili per garantire la vitalità del settore a livello della produzione. Per giungervi, gli interventi devono inserirsi in una politica nazionale che dovrà tener conto non soltanto dell'aspetto economico, ma anche di altri aspetti specifici dell'olivicoltura e in particolare dei problemi sociali di intere zone di produzione, la cui soluzione richiede misure realistiche che oltrepassano la mera concezione di una politica di mercato. I fenomeni di esodo rurale, di erosione e di desertificazione non sono parole vane, ma situazioni concrete, riflesso di realtà esistenti in molte aree del bacino mediterraneo, ove l'olivicoltura è la fonte principale dell'economia.

Non è perciò possibile equilibrare il bilancio oleicolo mondiale riducendo la produzione di olio d'oliva. Importa, invece, aumentare la domanda e ciò anche per tener conto delle zone marginali dell'oliveto mediterraneo che richiedono una vera politica sociale.

Qual è l'esperienza che vive il Consiglio Oleicolo Internazionale e quali sono i rimedi che cerca di apportare per risolvere i problemi del settore?

È opportuno segnalare che al momento dei negoziati a Ginevra, nel 1986, dell'attuale Accordo Internazionale sull'Olio di Oliva e sulle Olive da Tavola i problemi dell'equilibrio tra l'offerta e la domanda erano già nella mente della maggior parte dei Membri e in particolare della Comunità Europea. Ci si domandava di quali misure dotare il nuovo Accordo per contribuire alla soluzione dei problemi immediati e futuri del settore dell'olio d'oliva.

Con questo proposito e per raggiungere gli obiettivi generali dell'Accordo in materia di ammodernamento dell'olivicoltura e dell'elaiotecnica sono state rafforzate le attività di cooperazione tecnica di detto Accordo, volte principalmente:

- alla formazione e al perfezionamento dei tecnici e dei quadri con responsabilità nel settore (nel periodo 1987-93 sono stati formati e/o perfezionati direttamente un totale di 870 tecnici in materia di nuove tecniche di coltura, di tecniche di miglioramento della qualità dell'olio d'oliva, di formazione di capi panel di assaggio di olio d'oliva vergine e di tecnologia di elaborazione delle olive da tavola);
  - al trasferimento di tecnologie dai Membri più progrediti nelle tecniche oleicole ai Membri in via di sviluppo;
  - allo sviluppo di progetti di ricerca su temi d'interesse generale per i Membri;
  - all'assistenza tecnica ai paesi per l'elaborazione e la messa a punto dei propri programmi nazionali di ricerca e miglioramento, secondo le loro necessità locali o prioritarie;
  - all'appoggio logistico ai paesi in via di sviluppo per agevolare la creazione di stazioni pilota di elaiotecnica, di appezzamenti di dimostrazione di olivicoltura e di laboratori, affinché servano di centri di divulgazione e di sviluppo;
  - alla fissazione di vincoli effettivi di cooperazione tra gli istituti e le stazioni di ricerca e di sperimentazione dedicati all'olivicoltura e all'elaiotecnica, per favorire il trasferimento di tecnologia, facilitare lo scambio d'informazioni e di esperienze e accelerare l'ottenimento di risultati mediante un'adeguata assegnazione dei compiti;
  - all'edizione e alla diffusione di documentazione tecnica.
- Grazie ai risultati delle azioni realizzate nel periodo 1987-93, e visto l'interesse dei Membri per rafforzare le attività in materia di miglioramenti tecnici oleicoli durante la durata dell'attuale Accordo ricondotto, i Membri hanno deciso di aumentare, dal 1994, la dotazione di bilancio del Consiglio Oleicolo Internazionale destinata alla Cooperazione Tecnica Oleicola.

Per risolvere i problemi prioritari del settore olivicolo che si pongono nei paesi Membri del Consiglio e specialmente in quelli con maggior bisogno di aiuto, il Consiglio





Oleicolo Internazionale ha approvato un Programma di Cooperazione Tecnica per il periodo 1994-2000 che fissa le attività che devono permettere il conseguimento degli obiettivi dell'Accordo nel quadro della politica di ammodernamento dell'olivicultura, dell'elaiotecnica e dell'industria delle olive da tavola (tabella 1).

principale obiettivo di preservare la qualità del prodotto e l'integrità commerciale.

Parimenti, nel quadro delle attività tendenti a proteggere la qualità, il programma proseguirà i lavori per garantire la ripetibilità e la riproducibilità del metodo di valutazione organolettica dell'olio d'oliva vergine definito e adotta-

**TABELLA 1**  
**PROGRAMMA GENERALE DI COOPERAZIONE TECNICA 1994-2000**

|             | <b>Operazioni:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Obiettivo di miglioramento</b>                                                             |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Programma 1 | Ricerca-sviluppo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                               |
|             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Progetto di miglioramento genetico dell'olivo.</li> <li>– Lavori di ricerca in materia di chimica oleicola e di analisi sensoriale.</li> <li>– Elaborazione di un Catalogo Mondiale delle Varietà dell'Olivo.</li> <li>– Progetto sulle risorse genetiche dell'olivo.</li> <li>– Protezione fitosanitaria.</li> </ul> | Produttività + qualità<br>Qualità<br>Vari<br>Produttività + qualità<br>Produttività + qualità |
| Programma 2 | Formazione dei quadri                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                               |
|             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Organizzazione di corsi intensivi (locali e internazionali) di specializzazione e di aggiornamento delle conoscenze.</li> <li>– Seminari e riunioni di studi.</li> <li>– Borse di specializzazione.</li> </ul>                                                                                                        | Produttività<br>+ qualità                                                                     |
| Programma 3 | Sostegno e assistenza tecnica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                               |
|             | <ul style="list-style-type: none"> <li>– Creazione di stazioni pilota di dimostrazione per il miglioramento della qualità dell'olio d'oliva e di parcelle di dimostrazione di olivicultura.</li> <li>– Sostegno logistico a laboratori, istituti, ecc.</li> <li>– Esperti e consulenti.</li> </ul>                                                             | Qualità + produttività<br>Qualità + produttività<br>Vari                                      |
| Programma 4 | Edizione e diffusione di documentazione tecnica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Formazione + vari                                                                             |

#### Programma 1. Ricerca-sviluppo

Questo programma si propone di rafforzare le attività di ricerca nei paesi olivicoli in via di sviluppo i cui risultati siano applicabili tanto alla coltura dell'olivo quanto al suo prodotto di base. Tra le ricerche bisogna citare innanzi tutto il Progetto di Miglioramento Genetico dell'Olivo, volto a ottenere, per ogni area di coltura, varietà adeguate dalle condizioni agronomiche atte a garantire una produttività ottimale. I primi risultati raggiunti al termine dei tre anni del progetto costituiranno le basi necessarie al posteriore proseguimento, a livello nazionale, del programma inizialmente stabilito.

Questo Progetto di ricerca si propone di migliorare la produttività del patrimonio olivicolo dei paesi del Sud e dell'Est del Mediterraneo Membri del COI, grazie all'ottenimento di nuove varietà che rispondano ai bisogni di un'olivicultura moderna più competitiva.

Quanto ai lavori di ricerca nel campo della chimica oleicola il programma proseguirà la definizione di metodi affidabili, internazionalmente accettati, al passo con i progressi tecnologici in materia di analisi. Questi moderni metodi permetteranno un buon controllo della qualità dell'olio d'oliva e la scoperta di miscele fraudolente, col

to dal COI. Inoltre, come deciso dal COI nelle sue ultime sessioni, l'adozione di detto metodi riveduto deve essere seguita dalla definizione di metodi adattati all'analisi sensoriale degli oli d'oliva e degli oli di sansa di oliva destinati al consumo alimentare.

Questi metodi fisico-chimici appaiono nella Norma Commerciale adottata e periodicamente riveduta dal COI per gli oli d'oliva e gli oli di sansa di oliva; i chimici e i capi panel di assaggio appartenenti agli istituti e laboratori dei Membri che collaborano con il COI e che sono incaricati di proporgli i limiti accettabili per gli oli d'oliva e gli oli di sansa di oliva per ciascuno dei criteri inclusi in detta Norma Commerciale, proseguiranno dunque attivamente i loro lavori nel quadro del programma proposto.

Questi metodi e i limiti ammessi dal Consiglio per i diversi criteri di purezza e di qualità degli oli d'oliva e degli oli di sansa di oliva, sono poi inclusi nella Norma del Codex Alimentarius per gli oli d'oliva e gli oli di sansa di oliva.

In materia di tecnologia delle olive da tavola saranno definiti e diffusi nuovi metodi per un migliore adattamento dei processi di fermentazione nella concia delle olive e un miglior controllo della qualità finale del prodotto;





questi metodi di controllo saranno inclusi tanto nella Norma commerciale del COI per le olive da tavola, quanto nella Norma del Codex Alimentarius per questo prodotto.

Parimenti, dovranno completarsi i lavori di preparazione di un Catalogo Mondiale delle Varietà dell'Olio perché possa questo divenire uno strumento veramente utile per tutti coloro che lavorano nel settore olivicolo, fornendo un panorama completo delle varietà della specie e ogni informazione sulle possibilità d'impiego.

La qualità dell'olio d'oliva resta oggi il problema prioritario del settore, giacché si continua a produrre oli le cui caratteristiche sensoriali rendono inadeguati al consumo umano se non sono previamente rettificati. Per porre rimedio a questa situazione, il COI ha previsto di elaborare un Progetto di installazione d'impianti pilota di dimostrazione per migliorare la qualità dell'olio d'oliva, del quale si beneficeranno i paesi Membri del Mediterraneo meridionale e orientale, attraverso la diffusione dei progressi tecnologici realizzati nel settore di estrazione dell'olio d'oliva.

Peraltro, e per conoscere e conservare le risorse genetiche mondiali dell'olivo, il COI prevede di realizzare un Progetto per la conservazione, caratterizzazione, raccolta e utilizzazione delle risorse genetiche dell'olivo. La decisione di realizzarlo è giustificata dal fatto che il COI considera che le risorse genetiche dell'olivo sono un patrimonio insostituibile e, quindi, preservarle contribuisce a proteggere la biodiversità conformemente alla Convenzione di Rio sulla Diversità Biologica.

Obiettivo del presente progetto è conoscere e conservare le risorse genetiche dell'olivo nell'Unione Europea (Portogallo, Spagna, Francia, Italia e Grecia) e in altri importanti paesi olivicoli (Marocco, Algeria, Tunisia, Siria, Turchia e altri paesi del bacino mediterraneo), ove si concentra circa il 95 % del patrimonio olivicolo mondiale.

La conoscenza delle risorse genetiche dell'olivo, selezionate dagli agricoltori durante secoli, si otterrà mediante:

- la caratterizzazione e la valutazione delle varietà autoctone dei paesi partecipanti;
- la costituzione di una banca di dati della specie, e
- l'identificazione e l'introduzione in collezione delle cultivar autoctone non ancora conosciute.

Le cultivar che si differenziano le une dalle altre nell'insieme dei paesi considerati saranno conservate mediante la costituzione di dieci banche di germoplasma, due delle quali conterranno la maggior parte di tutte le risorse genetiche della specie, per garantire la sopravvivenza e lo studio di questo prezioso materiale.

Questo Progetto permetterà di proteggere, di caratterizzare e di valutare la grande diversità genetica dell'olivo. I suoi risultati saranno il punto di partenza delle seguenti attività:

- realizzare una coltura sostenibile nelle attuali zone olivicole, in maggioranza situate in terreni marginali ove

nessun'altra coltura può mantenere la popolazione nel mezzo rurale;

- estendere tale coltura sostenibile perfino a zone oggi non utilizzate, con il beneficio, eventualmente, della difesa del suolo contro l'erosione e la desertificazione, e della diversificazione della produzione di tali zone;
- pianificare ed eseguire programmi di miglioramento genetico della specie, attività ai suoi primi passi;
- migliorare il livello di approvvigionamento del mercato mondiale dell'olio d'oliva, prodotto di gran valore nutritivo per la salute umana, la cui domanda aumenta, da molti anni, a un ritmo maggiore della produzione;
- migliorare la qualità dell'olio, base di una buona commercializzazione, tanto per i consumatori tradizionali, quanto per i nuovi.

Infine, anche la valorizzazione dei sottoprodotti dell'olivo è un tema che merita attenzione, giacché essi costituiscono una fonte di entrate complementari che possono contribuire a migliorare la redditività delle aziende olivicole. Il Consiglio prevede, perciò, di proseguire gli studi e le ricerche sulle proprietà fisico-chimiche e biologiche dei sottoprodotti dell'olivo.

#### Programma 2. Formazione dei quadri

Il presente programma prevede di continuare a diffondere le moderne tecniche di olivicoltura e di elaiotecnica, attraverso la formazione di specialisti incaricati di trasmettere a loro volta queste informazioni agli olivicoltori e ai frantoiani per applicarle.

Questo capitolo del Programma di Cooperazione Tecnica si propone la formazione e il perfezionamento negli ambienti locale e internazionale, mediante:

- corsi e seminari per il personale tecnico locale e per olivicoltori e frantoiani con esperienza per migliorare e/o aggiornare le loro conoscenze teorico-pratiche in materia di olivicoltura, elaiotecnica e tecnologia delle olive da tavola nei rispettivi paesi, a richiesta dei Membri;
- corsi, seminari o simposi internazionali perché i tecnici del settore possano ottenere una formazione complementare nelle materie oggetto della cooperazione tecnica oleicola;
- borse di studio per attivare la specializzazione di laureati in ingegneria o in chimica, data la diversificazione del settore oleicolo, tanto a livello della produzione quanto dell'industrializzazione, che richiede di conoscere tecniche svariate e qualificate. Queste borse potrebbero servire per seguire corsi di master, di dottorato, o per completare la formazione degli ingegneri dei paesi Membri del COI, negli istituti o centri specializzati in olivicoltura, elaiotecnica e concia delle olive da tavola in Spagna («Instituto de la Grasa y sus Derivados» di Siviglia, CIDA di Cordova), Francia (Ecole Supérieure Agronomique di Montpellier), Italia (Istituto di Ricerca sull'Olivicoltura di Perugia e Istituto Spe-





rimentale per la Elaiotecnica di Pescara), ecc.

- l'adozione, da parte del Consiglio, delle misure necessarie per organizzare viaggi di studio e visite tecniche per la formazione e il perfezionamento delle conoscenze dei tecnici e professionisti del settore ed incoraggiare la creazione di associazioni e collaborazioni tra centri di studio e ricerca, laboratori e altre istituzioni tecniche e professionali, per ottenere uno scambio mutuo e proficuo d'informazione, di esperienze e di risultati.

Nel periodo dal 1994 al 2000, il programma di formazione avrà contribuito al miglioramento e al perfezionamento delle conoscenze dei quadri e del personale tecnico nei seguenti temi:

- tecniche di coltivazione (potatura, irrigazione, ecc.)
- protezione fitosanitaria
- raccolta meccanizzata delle olive
- miglioramento della qualità dell'olio
- formazione di capi panel di assaggio
- controllo di qualità. Analisi chimiche. Addestramento nell'applicazione di nuovi metodi
- tecnologia delle olive da tavola

Mediante l'organizzazione di seminari e di corsi intensivi, il programma conta, in sei anni, di formare o perfezionare direttamente circa mille professionisti, quanto a corsi internazionali, a cui si dovrebbero aggiungere i beneficiari dei corsi a livello di ciascun paese Membro.

#### Programma 3. Sostegno e assistenza tecnica

Nel quadro di questo programma si prevede di apportare assistenza tecnica e tecnologica ai paesi Membri per l'elaborazione e la definizione dei propri programmi nazionali di ricerca e di miglioramento, secondo le necessità locali o prioritarie. A questo proposito è opportuno segnalare che sebbene il programma contempli un insieme di attività di comune interesse, esistono problemi agronomici o tecnologici locali che richiedono trattamenti differenti, specialmente nella:

- lotta contro i parassiti e le malattie dell'olivo
- concimazione
- potatura
- irrigazione: impiego razionale dell'acqua in olivicoltura
- elaiotecnica
- tecnologia delle olive da tavola.

Peraltro, è stato previsto un sostegno logistico ai paesi in via di sviluppo per agevolare la creazione di stazioni pilota, appezzamenti di dimostrazione di olivicoltura, laboratori, ecc. perché servano da centri di divulgazione e di sviluppo.

Questa nuova linea di azione, volta principalmente all'Oliveto Tradizionale del Bacino Mediterraneo, avrà una ripercussione diretta sulla produttività e sulla qualità dell'olio d'oliva e, in generale, su tutti i fattori e i mezzi di produzione e di commercializzazione della regione.

#### Programma 4.

##### Edizione e diffusione di documentazione tecnica

Nel quadro del programma proposto è previsto il rafforzamento della cooperazione internazionale tra gli istituti e le stazioni di ricerca e di sperimentazione che si occupano dell'olivo, al fine di promuovere il trasferimento di tecnologia, di accelerare il conseguimento di risultati nel campo della ricerca e di agevolare lo scambio d'informazione e di esperienza, nonché la diffusione di conoscenze. Pertanto, il programma di cooperazione tecnica stimolerà, durante la sua vigenza, questa dinamica di collaborazione interistituzionale per garantirne la futura continuità.

Con l'inclusione di questo capitolo nel Programma di Cooperazione Tecnica 1994-2000 ci si propone di conseguire un triplice obiettivo:

- la creazione di un Centro di Documentazione Tecnica, per rispondere efficacemente ai bisogni d'informazione delle varie organizzazioni pubbliche e private dei paesi olivicoli Membri del COI
- la diffusione annuale dei risultati dei lavori di ricerca (tesi di laurea e memorie o progetti finali riguardanti l'olivicoltura, l'elaiotecnica e l'industria delle olive da tavola)
- la pubblicazione di manuali pratici sui temi oggetto della cooperazione tecnica oleicola, schede tecniche e altri documenti d'interesse (in seguito a corsi, seminari, simposi, riunioni, ecc.)

Grazie ai meccanismi predisposti, è ora possibile agire appoggiandosi sulla cooperazione instaurata tra i paesi olivicoli. In altri termini, esistono eccellenti prospettive per l'avvio di vasti programmi che dovrebbero culminare in un aumento della produttività degli oliveti e delle industrie oleicole e, quindi, in una riduzione dei costi di produzione e nel miglioramento della qualità dei prodotti.

Le attività di cooperazione tecnica sono, però, limitate dai modesti mezzi finanziari previsti dall'Accordo.

Orbene, il Consiglio ha sempre contato sul sostegno, anche finanziario, del suo principale Membro, la Comunità Europea, che non solo sostiene una parte considerevole del bilancio, ma che, inoltre, apporta contributi straordinari che permettono di realizzare attività rappresentative.

Parimenti, il Consiglio gode del sostegno degli Stati Membri della Comunità Europea e dei suoi altri paesi Membri, che mettono a sua disposizione strutture, risorse umane e conoscenze per la realizzazione di questi programmi.

Si deve infine segnalare che il COI ha recentemente stabilito strette relazioni con il Fondo Comune per i Prodotti di Base, come d'altronde previsto dall'attuale Accordo. Il COI è stato, difatti, uno dei primi organismi internazionali di prodotti di base a presentare un Progetto di Ricerca e di Sviluppo per il Miglioramento Genetico dell'Oliveto.





approvato nel quadro delle operazioni del Secondo Conto del Fondo Comune.

Principale proposito di questo Progetto, di tre anni (1994-96), è il miglioramento della produttività del patrimonio olivicolo dei paesi in via di sviluppo Membri del COI, mediante l'ottenimento di nuove varietà che rispondano alle necessità di un'olivicultura moderna più competitiva.

## POLITICA IN MATERIA DI QUALITÀ

L'Accordo Internazionale sull'Olio di Oliva e sulle Olive da Tavola, ricondotto ed emendato nel 1993 e, nell'articolo 26 «Denominazioni e definizioni degli oli d'oliva e degli oli di sansa di oliva», nel 1994, stabilisce quale deve essere la politica dei Membri in materia di normalizzazione del mercato dell'olio d'oliva, dell'olio di sansa di oliva e delle olive da tavola nel senso dell'adozione di regole internazionali per il riconoscimento della qualità dei prodotti commercializzati e il controllo degli scambi internazionali in particolare.

Ai sensi dell'Articolo 29 dell'Accordo i Membri s'impegnano a prendere tutte le misure che, nella forma richiesta dalla loro legislazione, garantiscano l'applicazione dei principi e delle disposizioni enunciati agli articoli:

- 25 «Utilizzazione della denominazione 'olio d'oliva'»,
- 26 «Denominazioni e definizioni degli oli d'oliva e degli oli di sansa di oliva»,
- 28 «Indicazioni di provenienza e denominazioni di origine».

Parimenti, ai sensi dell'Articolo 33 dell'Accordo, i Membri s'impegnano a garantire l'applicazione dei principi e delle disposizioni dell'Articolo 31 «Denominazioni e definizioni delle olive da tavola».

Questi principi e disposizioni di applicazione obbligatoria nel commercio internazionale sono di applicazione raccomandata nel commercio interno. I Membri si impegnano a vietare e a reprimere l'impiego sul loro territorio e nel commercio internazionale di denominazioni contrarie a questi principi. L'articolo 36 dell'Accordo, relativo alla normalizzazione del mercato dell'olio d'oliva e dell'olio di sansa di oliva, precisa inoltre che il COI adotta ogni misura che giudica utile per la repressione della concorrenza sleale sul piano internazionale anche da parte di Stati non Membri o di cittadini di questi Stati.

Questi principi e disposizioni, enunciati agli articoli 25, 26, 28 e 31 dell'Accordo, sono ripresi nella:

- Norma commerciale applicabile all'olio d'oliva e all'olio di sansa di oliva.
- Norma qualitativa unificata applicabile alle olive da tavola nel commercio internazionale.

Nel quadro della sua politica di miglioramento e di protezione della qualità e del controllo di questa qualità, il Consiglio Oleicolo internazionale patrocinava la procedura di controllo volontario decisa dalle Associazioni professionali di esportatori e di importatori di oli d'oliva e di oli di sansa di oliva sui mercati che godono di campagne promozionali del COI.

Le Associazioni firmatarie di questi accordi per il controllo degli oli d'oliva e degli oli di sansa di oliva commercializzati su questi mercati si impegnano a rispettare la procedura di controllo fissata, concernente tanto l'etichettatura quanto la conformità degli oli analizzati dai laboratori riconosciuti dal COI ai parametri di purezza e di qualità adottati dal COI e periodicamente riveduti in funzione dei progressi tecnologici e scientifici; si impegnano inoltre a raccomandare ai loro associati di rispettare le regole adottate dal COI e le ditte che fanno prova di irregolarità ripetute o importanti sono segnalate, ad ogni buon fine, alle autorità competenti.

### NORMA COMMERCIALE APPLICABILE

#### ALL'OLIO D'OLIVA E ALL'OLIO DI SANSO D'OLIVA

Questa Norma fissa, per ciascuna denominazione di olio d'oliva e di olio di sansa di oliva oggetto di commercio, i suoi criteri minimi di purezza e di qualità. Fissa altresì le regole da rispettare in materia d'igiene, di confezionamento e di etichettatura. Raccomanda i metodi di analisi da applicare per la determinazione dei diversi criteri in essa fissati.

### NORMA QUALITATIVA UNIFICATA

#### APPLICABILE ALLE OLIVE DA TAVOLA

#### NEL COMMERCIO INTERNAZIONALE

Questa Norma descrive e definisce i diversi tipi di olive oggetto di commercio internazionale, come le preparazioni commerciali più rappresentative. Fissa le regole concernenti la calibratura delle olive, la loro classificazione qualitativa, le tolleranze dei difetti per ogni classe, nonché le regole concernenti l'igiene, il confezionamento, gli additivi e i coadiuvanti autorizzati, l'etichettatura e i metodi di analisi raccomandati.

### METODI DI ANALISI CHIMICO-FISICHE

Nella sua Norma commerciale applicabile all'olio d'oliva e all'olio di sansa di oliva il Consiglio Oleicolo Internazionale raccomanda l'applicazione di metodi per la determinazione di ciascuno dei criteri prescritti dalla Norma, metodi che hanno fatto prova di buoni risultati di ripetibilità e di riproducibilità; alcuni di questi metodi sono stati definiti e adottati dall'ISO o dallo IUPAC e verificati, quanto alla loro applicabilità all'olio d'oliva, dal gruppo di chimici provenienti da laboratori e istituti che collaborano con il COI per lo studio di metodi di analisi per gli oli d'oliva e gli oli di sansa di oliva.

Altri metodi, definiti nazionalmente, hanno fatto prova di buona applicabilità all'analisi dell'olio d'oliva, e





sono stati adottati dal COI, come, per esempio, il metodo per il calcolo teorico del contenuto di trigliceridi degli ECN 42, i metodi per la determinazione del contenuto di idrocarburi steroidei, stigmastadieni ed altri idrocarburi; altri ancora sono stati elaborati in lavori collegiali diretti dal COI e adottati dopo aver dato prova di ripetibilità e di riproducibilità accettabili: è il caso del Metodo per la valutazione organolettica dell'olio d'oliva vergine e le allegate Norme sull'Analisi sensoriale: Vocabolario generale, Bicchiere per l'assaggio di oli, Guida per l'allestimento di una sala di assaggio, Metodologia generale per la valutazione organolettica dell'olio d'oliva vergine e Guida per la selezione, l'addestramento e il controllo degli assaggiatori qualificati di olio d'oliva vergine.

#### RICONOSCIMENTO DEL COI AI LABORATORI DI ANALISI CHIMICHE E AI PANEL DI ASSAGGIO

Per l'applicazione certificata dei metodi di analisi raccomandati per l'impiego nel controllo degli oli d'oliva, specialmente di quelli oggetto di scambi internazionali, era necessario il riconoscimento da parte del Consiglio Oleicolo Internazionale della qualità dei laboratori di analisi sperimentati negli oli d'oliva e negli oli di sansa di oliva.

Pertanto dalla sua creazione, il Consiglio Oleicolo Internazionale concede il suo riconoscimento ai laboratori che danno prova di impianti adeguati, di personale sperimentato e di risultati analitici corretti. Questi laboratori sono controllati periodicamente e, all'occorrenza, sono offerti ai chimici tirocini di addestramento nell'applicazione di nuovi metodi.

I laboratori riconosciuti dal Consiglio Oleicolo Internazionale possono essere interpellati per comporre controverse internazionali in materia di olio d'oliva e di olio di sansa di oliva.

Il loro intervento è parimenti richiesto per realizzare analisi nel quadro di programmi di controllo degli oli d'oliva e degli oli di sansa di oliva commercializzati in alcuni mercati, programmi volontariamente prestabiliti da certe associazioni di esportatori e di importatori che collaborano con il Consiglio Oleicolo Internazionale per mantenere e migliorare l'immagine di qualità dell'olio d'oliva in certi grandi mercati di paesi importatori.

Definito e adottato, nel 1987 il Metodo per la Valutazione organolettica dell'olio d'oliva vergine, il Consiglio Oleicolo Internazionale si è sforzato di diffonderlo e di formare i capi panel e gli assaggiatori per la sua corretta e uniforme applicazione.

Nel 1991 il COI ha adottato un Atto di riconoscimento ai panel di assaggio che fissa le condizioni di riconoscimento di un panel e gli obblighi di quelli che lo avessero ottenuto. I panel di assaggio riconosciuti dal COI sono anche da quest'ultimo controllati; il COI organizza inoltre periodicamente riunioni di coordinamento dei

capi panel riconosciuti e di quelli richiedenti il riconoscimento.

Essendo l'analisi sensoriale considerata come il solo mezzo per riconoscere la qualità dell'olio d'oliva vergine, gli importanti sforzi del Consiglio Oleicolo Internazionale hanno permesso la definizione di un metodo internazionale dei più efficaci e di uniforme applicazione da parte dei panel di assaggio di qualsiasi paese.

## POLITICA DI PROMOZIONE DEL CONSUMO DI OLIO D'OLIVA E DI OLIVE DA TAVOLA

### CONSIDERAZIONI GENERALI

La base giuridica delle attività promozionali del Consiglio si fonda sulle disposizioni dell'Articolo 44 dell'Accordo Internazionale sull'Olio di Oliva e sulle Olive da Tavola, 1986, ricondotto ed emendato dal Protocollo del 1993, che stipula quanto segue:

#### «Articolo 44

Programmi di promozione in favore del consumo degli oli d'oliva e delle olive da tavola

1. I Membri che contribuiscono al Fondo di Promozione di cui all'articolo 19 s'impegnano a intraprendere in comune azioni di promozione generica per sviluppare il consumo degli oli d'oliva e delle olive da tavola nel mondo, basandosi sull'utilizzazione delle denominazioni degli oli d'oliva alimentari, così come sono definiti nell'Articolo 26, e delle olive da tavola, così come sono definite nell'Articolo 31.
2. Dette azioni sono intraprese sotto una forma educativa e pubblicitaria e si basano sulle caratteristiche organolettiche e chimiche, nonché sulle proprietà nutritive, terapeutiche ed altre degli oli d'oliva e delle olive da tavola.
3. Nel quadro delle campagne di promozione, il consumatore sarà informato sulle denominazioni, sull'origine e sulla provenienza degli oli d'oliva e delle olive da tavola, pur badando a non favorire, né a dar risalto ad alcuna qualità, origine o provenienza più che a un'altra.
4. I programmi di promozione da intraprendere in virtù del presente Articolo sono fissati dal Consiglio in funzione delle risorse messe a sua disposizione a tale fine; si dà un'orientazione prioritaria alle azioni nei paesi principalmente consumatori e nei paesi ove il consumo degli oli d'oliva e delle olive da tavola è soggetto ad aumento.
5. Le risorse del Fondo di Promozione sono utilizzate tenendo conto dei seguenti criteri:
  - importanza del consumo e delle possibilità di sviluppo degli sbocchi attualmente esistenti;
  - creazioni di nuovi sbocchi per gli oli d'oliva e le olive da tavola;
  - rendimento degli investimenti in promozione.





6. Il Consiglio è incaricato di amministrare le risorse assegnate alla promozione comune. Stabilisce ogni anno, in allegato al suo bilancio, uno stato preventivo delle entrate e delle uscite a questa destinate.
7. L'esecuzione tecnica dei programmi di promozione spetta al Consiglio, che può anche affidarla a enti specializzati di sua scelta.

Conformemente alle disposizioni dei paragrafi 1, 2 e 3 di detto Articolo, le attività promozionali del Consiglio si basano sull'utilizzazione delle denominazioni generiche «olio d'oliva» e «olive da tavola» senza favorire, né dar risalto ad alcuna provenienza o varietà, e senza menzionare alcuna marca commerciale.

Nemmeno negli eventi organizzati e realizzati dal Consiglio si fa riferimento ad alcuna marca d'olio.

Per il finanziamento delle attività promozionali il Consiglio dispone di un fondo di promozione di 500.000 ECU costituito secondo l'articolo 19 dell'Accordo.

#### «Articolo 19

##### Costituzione del Fondo

1. I Membri principalmente produttori si impegnano a mettere a disposizione del Consiglio, per ciascun anno civile, per la promozione comune definita nel Capitolo XIV dell'Accordo, una somma di 500.000 ECU.
2. Il succitato importo può essere aumentato dal Consiglio a condizione, da una parte, di non aumentare i contributi di alcun Membro senza il suo consenso e, dall'altra, che qualsiasi modificazione delle quote di cui all'Articolo 20, che può intervenire in questa occasione, richieda una decisione unanime dei Membri principalmente produttori.
3. La succitata somma è pagabile in ECU o loro equivalente in un'altra moneta liberamente convertibile.

Tuttavia, per ottenere maggiori risorse per ampliare le attività promozionali, l'Articolo 21 dell'Accordo prevede contributi volontari e donazioni al Fondo di Promozione.

#### «Articolo 21

##### Contributi volontari e donazioni

1. Mediante speciale intesa con il Consiglio, i Membri principalmente importatori possono versare contributi al Fondo di Promozione.  
Questi contributi si aggiungono all'importo del Fondo di Promozione come determinato in applicazione dell'articolo 19.
2. Il Consiglio è abilitato a ricevere donazioni dai Governi o da altre origini per la Promozione comune.  
Queste risorse occasionali si aggiungono all'importo del Fondo di Promozione come determinato in applicazione dell'articolo 19.»

De facto, quest'Articolo permette al Consiglio di realizzare azioni con risorse di molto superiori a quanto stipulato nel capitolo 19.

Il contribuente principale è la Comunità Europea e, in minor misura, le associazioni professionali del settore.

Negli ultimi cinque anni gli importi del Fondo di Promozione stabiliti dal Consiglio sono stati:

|            |                   |
|------------|-------------------|
| 1990 ..... | 2.495.890,48 US\$ |
| 1991 ..... | 4.887.578,73 US\$ |
| 1992 ..... | 5.946.189,75 US\$ |
| 1993 ..... | 5.671.239,99 US\$ |
| 1994 ..... | 5.183.333,00 ECU  |
| 1995 ..... | 5.629.032,56 ECU  |

#### ATTIVITÀ PROMOZIONALI

##### DEL CONSIGLIO NEGLI ULTIMI CINQUE ANNI

Campagne promozionali negli Stati Uniti di America, in Australia, in Giappone e in Canada

Dal 1984 in poi il Consiglio ha rafforzato le sue attività nei nuovi mercati di alto potenziale economico per promuovere verso questi il consumo di olio d'oliva.

Il primo mercato di queste caratteristiche è stato quello degli Stati Uniti di America. Le campagne, che cominciarono nel 1984, proseguono tuttora.

Parimenti il Consiglio iniziò le sue campagne promozionali in Australia nel 1990, in Giappone nel 1991 e in Canada nel 1994.

##### Strategia e attività nelle campagne

Le attività promozionali e informative sono fondamentalmente di «relazioni pubbliche» e dirette agli «opinion-makers» per giungere, attraverso questi, al consumatore.

Questo gruppo di «opinion-makers» che influisce direttamente sull'opinione e sulle abitudini del consumatore comprende i seguenti professionisti: membri dei mass media (TV, radio, stampa) dell'alimentazione, gastronomia e nutrizione; autori e editori di libri di cucina; noti capocuochi; proprietari di grandi ristoranti; nutrizionisti e dietisti; medici e ricercatori.

Pertanto, il Consiglio cerca di stabilire ampi e continui contatti con questo gruppo per trasmettergli i suoi messaggi e sensibilizzarlo al consumo dell'olio d'oliva.

I messaggi delle attività s'incentrano soprattutto sugli aspetti gastronomici dell'olio d'oliva e sull'effetto del suo consumo sulla salute.

I messaggi contengono anche informazione economica, tecnica e storica, secondo l'obiettivo auspicato.

Tuttavia, dato che l'olio d'oliva è un ingrediente di base della cucina mediterranea, la sua presentazione si fa innanzi tutto nel quadro della promozione della gastronomia mediterranea.

In seguito, e parallelamente, se ne fomenta l'uso nelle cucine nazionali di questi mercati.

I contatti con questo gruppo di «opinion-makers» avvengono mediante:

– Visite e inviti personali.

Frequenti riunioni, colazioni, cene o visite di esperti e portavoce del Consiglio ai luoghi di lavoro di famosi





«opinion-makers» per fornire loro individualmente ogni tipo di informazione.

In questi incontri si forniscono campioni anonimi ed ogni tipo di materiale informativo.

Quest'attività permette al Consiglio di creare una relazione personale che aiuta a destare l'interesse di queste persone per il tema:

- Produzione e invio di materiale informativo e divulgativo.

Per sostenere completamente le attività, il Consiglio crea e distribuisce ogni sorta di materiale informativo.

Esso è composto principalmente di volantini, opuscoli, cartelli, articoli, fotografie, video e cassette.

Nell'ideazione si tenta di dare al contenuto un tono consona alla mentalità di ciascun mercato.

Oltre alla sua distribuzione nelle manifestazioni alle quali il Consiglio partecipa, si realizza un «mailing» adeguato ad un grande elenco di «opinion-makers».

- Organizzazione di conferenze, seminari e dimostrazioni culinarie.

Questo gruppo di attività si svolge in due forme differenti. La prima avviene attraverso l'organizzazione sui vari mercati e la seconda nei paesi mediterranei.

Quanto alla prima forma, si invitano, in varie occasioni, alcuni gruppi di «opinion-makers» ad assaggiare olio d'oliva e a partecipare a brevi conferenze e seminari sulla gastronomia mediterranea e l'importanza dell'olio d'oliva.

Talvolta durante questi incontri, si realizzano dimostrazioni di preparazione di piatti mediterranei o nazionali con olio d'oliva con la partecipazione di famosi copocuchi.

Questo genere di incontri, che si organizzano periodicamente in varie città di ogni mercato, consente di prendere contatto con un gran numero di persone.

Stati Uniti

- Conferenza su «Florida, crocevia di cammini: l'olio d'oliva e la cucina del nuovo mondo», Florida, marzo 1991.
- Conferenza su «Dall'Asia al Mediterraneo: modelli culturali per un'alimentazione sana», Los Angeles, settembre 1991.
- Conferenze su «Alimenti del 2000: opzioni di alimenti sostenibili nel XXI secolo», Hawaii, luglio 1993.

Australia

- Conferenza gastronomica, assaggi di olio d'oliva, Sydney, giugno 1990.
- Assaggi di olio d'oliva, Sydney, Melbourne, Adelaide, Brisbane, 1991
- Assaggio di olio d'oliva, Brisbane, aprile 1992 e Sydney, giugno 1992.
- Simposio sulla cucina mediterranea, Melbourne, settembre 1992.
- Promozione della cucina mediterranea, Sydney, settembre 1992.

- Assaggi di olio d'oliva e di olive da tavola, Brisbane, Sydney, Melbourne, Adelaide, ottobre 1992.

- Promozione su «Food from Mediterranean», Brisbane, marzo 1993.

- Public Forum su «Mediterranean and Traditional Diets», Canberra, marzo 1993.

- Assaggio di olio d'oliva e di olive da tavola, Brisbane, marzo 1993.

- Simposio su «Health Implications of Diets of the Mediterranean», Adelaide, settembre 1993.

- Seminari sulle olive da tavola, Sydney e Melbourne, aprile 1994.

- Omaggio alle cucine d'Italia, Sydney, aprile 1994.

- Simposio sulla dieta mediterranea, Perth, agosto 1994.

Giappone

- Conferenza su «Health and Nutrition Aspects of the Mediterranean Diet», Osaka, aprile 1992.

- Conferenza su «From Asia to the Mediterranean: Traditional, Healthful Diets in the 21st Century», Osaka, ottobre 1992.

- Conferenze su «The Traditional Diet of the Mediterranean» ed assaggi di olio d'oliva, Tokio e Osaka, aprile 1993.

- Seminari sulle olive da tavola, Tokio e Osaka, marzo 1994.

- Seminario sull'olio d'oliva e assaggio, Fukuoka, giugno 1994.

- Seminario sull'olio d'oliva e assaggio, Nagoya, luglio 1994.

Canada

- Simposio su «Dieta mediterranea e olio d'oliva», Toronto, Ontario, giugno 1994.

Quanto alla seconda forma, dato che la promozione dell'olio d'oliva avviene abitualmente nel quadro della gastronomia mediterranea, il Consiglio organizza eventi informativi nei paesi mediterranei.

Il proposito è invitare, con la collaborazione della fondazione «Oldways Preservation & Exchange Trust», importanti «opinion-makers» (membri dei mass media, gastronomi, capocuchi, autori di libri di cucina e nutrizionisti) degli Stati Uniti di America, dell'Australia e del Giappone a giornate gastronomiche nei paesi mediterranei e permettere loro di conoscere da vicino le caratteristiche delle diverse cucine.

Nel corso dell'avvenimento si organizzano conferenze, seminari, panel e dimostrazioni ed assaggi culinari sulla gastronomia del paese.

A tal fine il Consiglio ha organizzato e partecipato alle seguenti giornate gastronomiche:

Grecia - Porto Carras, ottobre 1991.

Spagna - Siviglia, Barcellona, Madrid, ottobre 1992.

Turchia - Istanbul, ottobre 1993.

Tunisia - Tunisi, dicembre 1993.

Italia - Roma, marzo 1994.





### Organizzazione di incontri scientifici

Conformemente alla strategia stabilita nelle sue attività, il Consiglio cerca di divulgare, il più ampiamente possibile, le conclusioni delle ricerche scientifiche realizzate sull'effetto del consumo di grassi ed oli (in particolare dell'olio d'oliva) sulla salute.

Organizza, perciò, seminari, conferenze, simposi internazionali di carattere totalmente scientifico diretti alla classe medica di ogni paese.

Tali incontri sono un *forum* scientifico per dibattere e divulgare le varie conoscenze sul consumo di oli e grassi.

Obiettivo del Consiglio è che il contenuto di questi avvenimenti desti una costante eco presso i mass media di questi mercati.

Peraltro, la realizzazione di questo gruppo di attività consente al Consiglio di essere informato su tutte le ricerche in corso in questo campo.

Per attuare questa politica il Consiglio, negli ultimi cinque anni, ha organizzato i seguenti incontri:

#### – Stati Uniti

- IV Colloquio internazionale su «Acidi grassi monoinsaturi», Boston, settembre 1990.
- Conferenza internazionale del 1993 su «Le diete del Mediterraneo», Cambridge, gennaio 1993.
- Conferenza su «Modificare i comportamenti alimentari degli Americani. Ispirazioni mediterranee, interpretazioni americane», San Francisco, giugno 1994.

#### – Australia

- Conferenza su «Olive oil and other Dietary Fats; their Role in Health and Nutrition», Sydney, giugno 1990.
- Conferenza su «I grassi monoinsaturi nella patologia coronarica ed altre malattie», Melbourne, aprile 1991.
- Colloquio nell'Università di Deakin, Australia del Sud, aprile 1991.
- Conferenza su «Monounsaturates and Health», McLaren Vale, agosto 1991.
- Simposio su «Monounsaturated fats in coronary and other diseases», Brisbane, settembre 1991.
- Conferenza su «New Roles for Monounsaturates», Adelaide, marzo 1992.
- Conferenza su «Frying with Olive Oil», Melbourne, settembre 1992.
- Simposio su «The Role of Monounsaturates in the Treatment of Diabetes and other Diseases», Sydney, settembre 1993.
- Conferenza su «New Findings in Australian Research on Olive Oil», Hayman Island, aprile 1994.

#### – Giappone

- Simposio su «Gli oli monoinsaturi nella prevenzione della patologia cardiovascolare ed altre malattie», Tokio, aprile 1991.
- Seminario su «Presente e futuro della frittura degli alimenti», Tokio, ottobre 1991.

- Simposio su «Mediterranean Diet and Multiple Risk Factors in Cardiovascular Disease», Osaka, ottobre 1992.
- Simposio su «I grassi monoinsaturi nel trattamento del diabete», Tokio e Osaka, aprile 1993.
- Conferenza su «The Benefits of Olive Oil in the Treatment of Diabetes», Kobe, settembre 1994.

### Partecipazione attiva alle riunioni

e alle manifestazioni periodiche

di alcune associazioni del settore della ristorazione

Tenuto conto che le attività promozionali del Consiglio si svolgono in gran misura nell'ambiente della gastronomia, si prosegue l'impegno nei contatti con i ristoranti.

Negli USA il Consiglio dedica molta attenzione a partecipare alle riunioni annuali delle diverse associazioni pertinenti.

Questi incontri, che riuniscono un gran numero di professionisti del settore, permettono di prendere contatto con molti esperti e di divulgare informazione sull'olio d'oliva a un uditorio ampio e specializzato.

La partecipazione del Consiglio a questi eventi consiste anche nell'organizzare seminari, dimostrazioni ed assaggi culinari.

Negli ultimi anni partecipa alle riunioni annuali delle seguenti associazioni:

- American Culinary Federation.
- International Association of Culinary Professionals.
- National Restaurant Association.
- Food Editors Convention.

Negli Stati Uniti il Consiglio partecipa anche all'incontro annuale della «Public Voice for Food and Health Policy», organizzazione che riunisce abitualmente un gran numero di «opinion-makers» dei settori dell'alimentazione e della nutrizione.

Questa organizzazione si propone di orientare in gran misura la politica relativa all'alimentazione e alla nutrizione negli Stati Uniti di America.

### Organizzazione di «media tours»

Data l'importanza dei mass media nella trasmissione di messaggi, il Consiglio organizza dei «media tours» in varie città degli Stati Uniti, Australia e Giappone.

I portavoce del Consiglio (nutrizionisti e gastronomi) percorrono varie regioni e partecipano ai principali programmi della TV e della radio sull'alimentazione, la gastronomia e la nutrizione, per informare sugli aspetti gastronomici e nutrizionali dell'olio d'oliva.

In occasione di questi «tours» il Consiglio organizza incontri con prestigiosi membri dei mass media al fine di far loro conoscere meglio l'olio d'oliva mediante colloqui e assaggi.

Quest'attività rende possibile i contatti con importanti rappresentanti dei mass media in diversi punti del mercato.





### Contatti con i professionisti del settore e controllo di qualità

Per svolgere le sue attività promozionali efficacemente il Consiglio collabora con gli importatori e i distributori di olio d'oliva.

Si riunisce regolarmente con la «North American Olive Oil Association» e l'«Australian Olive Oil Association» per discutere e risolvere i problemi esistenti e coordinare gli sforzi promozionali in questi mercati.

In collaborazione con tali associazioni si applica un Accordo di controllo di qualità consistente nel prelievo di campioni e loro analisi nei laboratori riconosciuti dal Consiglio. Quest'iniziativa permette un rigoroso controllo degli oli d'oliva commercializzati in questi due mercati col proposito di un continuo miglioramento.

Alla collaborazione con gli importatori si aggiunge l'organizzazione di «Seminari di marketing» per riunire gli esportatori e gli importatori per scambi di vedute sui problemi esistenti e cercare nuove strade per incrementare gli sbocchi dei paesi esportatori verso detti mercati.

### Contatti con le Amministrazioni nazionali

Date le differenze osservate nelle legislazioni degli Stati Uniti di America, dell'Australia e del Giappone in materia di denominazioni e definizioni degli oli d'oliva, il Consiglio è in costante contatto con le Amministrazioni di questi tre paesi per giungere ad un'armonizzazione delle loro denominazioni e definizioni con quelle dell'Accordo.

### Altri eventi

Il Consiglio, per meglio adattarsi alle caratteristiche dei mercati nei quali si svolgono attività promozionali, realizza ulteriori iniziative.

A tal fine, negli Stati Uniti di America è stato creato un centro d'informazione telefonica sull'olio d'oliva, collegato all'Università di Cornell, che risponde sia alle domande di carattere gastronomico sia a quelle di carattere scientifico.

Nei mercati del Giappone e dell'Australia realizza «attività promozionali nei luoghi di vendita» con distribuzione di materiale informativo e diversi assaggi.

Negli ultimi due mercati il Consiglio partecipa alle più importanti fiere dell'alimentazione, a conferenze e a giornate di gastronomia mediterranea.

### Collaborazione con istituti e fondazioni

Nella realizzazione delle sue attività promozionali il Consiglio cerca di ottenere la collaborazione e il sostegno di prestigiosi istituti e fondazioni di carattere benefico, privati e pubblici.

Tale collaborazione si materializza in organizzazione di eventi congiunti, gastronomici e scientifici.

A tale riguardo possiamo citare:

- Negli Stati Uniti:
  - Università di Harvard

- Università di Cornell.
- American Institute of Wine and Food.
- Oldways Preservation & Exchange Trust.
- James Beard Society.

- In Australia:

- Australian Nutrition Society.
- National Heart Foundation.

- In Giappone:

- Japan Heart Foundation.
- Japan Society of Nutritionists and Dietitians.

### Realizzazione di studi di mercato

Il Consiglio, per identificare nuovi mercati, realizza periodicamente studi di mercato.

Quest'attività serve tanto per orientare il Consiglio nella forma di lanciare le sue campagne, quanto per informare gli esportatori sulla situazione in altri mercati promettenti. Oltre agli studi di mercato degli Stati Uniti realizzati nel novembre 1981, aprile 1982, agosto 1983, maggio 1989 e novembre 1990, e a quelli dell'Australia e del Giappone nel novembre 1989, il Consiglio ha elaborato, negli ultimi anni, i seguenti studi:

- Studio internazionale nel settore delle olive da tavola, maggio 1989.
- Turchia, maggio 1989.
- Giordania, novembre 1989.
- Siria, novembre 1989.
- Paesi Nordici, ottobre 1991.
- Argentina, ottobre 1993.
- Canada, ottobre 1993.

### Promozione delle olive da tavola

Gli sforzi promozionali del Consiglio negli Stati Uniti di America, in Australia e in Giappone comprendono anche, parallelamente alle attività volte a promuovere il consumo dell'olio d'oliva, attività per stimolare il consumo delle olive da tavola.

Dal 1993, dopo aver prodotto sufficiente materiale informativo e divulgativo (volantini, opuscoli, cartelli e video) sulle olive da tavola, ha incrementato i suoi sforzi organizzando giornate dedicate esclusivamente a questo prodotto. In queste giornate, attraverso conferenze, dimostrazioni ed assaggi, si informano gli «opinion-makers» sugli aspetti gastronomici e nutrizionali delle olive da tavola.

A tal fine sono state organizzate le seguenti manifestazioni:

- New York, gennaio 1993.
- Tokio, marzo 1994.
- Osaka, marzo 1994.
- Sydney, aprile 1994.
- Melbourne, aprile 1994.

### Manifestazioni oleicole, produzione di materiale

Il Consiglio, oltre ai mercati ove sta svolgendo delle campagne, realizza, seppur in minor misura, alcune attività





promozionali, principalmente nei paesi produttori, partecipando a fiere, conferenze e seminari riguardanti il settore oleicolo, la nutrizione e la gastronomia mediterranea. Quest'attività permette di prendere contatto con associazioni professionali (commercio, industria e produttori), enti ufficiali e privati del settore dell'olio d'oliva e delle olive da tavola dei Membri.

La partecipazione del Consiglio a questi eventi consente di conoscere da presso i punti di vista dei responsabili per ideare meglio le sue attività.

Le principali manifestazioni alle quali il Consiglio ha partecipato negli ultimi cinque anni sono le seguenti:

– Spagna

- SIO '90 (Salone dell'Industria Olearia), Reus (Tarragona), 22-27 maggio 1990.
- Giornate sull'olio d'oliva nell'Ateneo, Madrid, 3-4 dicembre 1990.
- EXPOLIVA, Jaén, 3-9 giugno 1991.
- SIO '92 (Salone dell'Industria Olearia), Reus (Tarragona), 12-16 maggio 1992.
- EXPO '92, Siviglia, Barcellona, Madrid, 1-11 ottobre 1992.
- EXPOLIVA, Jaén, 20-23 maggio 1993.
- ALIMENTARIA '94, Barcellona, 28 febbraio-6 marzo 1994.
- SIO '94 (Salone dell'Industria Olearia), Reus (Tarragona), 24-28 maggio 1994.
- Fiera dell'olivo, Montoro (Cordova), 12-15 maggio 1994.

– Italia

- Fiera del Levante, Bari, 1-5 ottobre 1992.
- Fiera di Genova, Genova, 9-14 novembre 1992.
- TECNOLIVO '94, Verona, 9-13 marzo 1994.
- OLEUM, Salone Internazionale dell'Olio d'Oliva, Firenze, 19-23 marzo 1994.

– Grecia

- Seminario sulla qualità dell'olio d'oliva, Tessalonica, 17-19 maggio 1994.

– Marocco

- OLIVIADE '90 (I Fiera Mondiale dell'Olio), Marrakech, 14-20 maggio 1990.

– Portogallo

- OLIVOMOURA, Moura, 9-12 maggio 1991.
- III Fiera dell'Olivicoltura, Campo Maior, 8-10 maggio 1992.
- I Conferenza Oleicola Portoghese, Evora, 4-5 febbraio 1993.

– Turchia

- Seminario sulle attività del COI, Smirne, 5 novembre 1993.

- Congresso internazionale sull'industria alimentare di Turchia, Istanbul, 29 maggio-3 giugno 1994.

Pertanto, il Consiglio produce continuamente ogni tipo di materiale informativo e divulgativo (stampato, audiovisivo e radiofonico) per diffonderlo nelle sue attività nei mercati ove svolge campagne promozionali.

Diffusione dei risultati delle ricerche scientifiche

Considerata l'importanza dei risultati delle ricerche scientifiche sull'effetto positivo del consumo dell'olio d'oliva sulla salute, il Consiglio organizza e/o partecipa a incontri scientifici (congressi, conferenze, simposi, ecc.) nei paesi Membri.

Questo genere di attività rende possibile la diffusione di tutta l'informazione scientifica disponibile alla classe medica.

Per sostenere queste azioni il Consiglio crea ogni tipo di materiale d'informazione specifica (volantini, opuscoli, libri ...) contenente gli argomenti scientifici destinati a porre in risalto i vantaggi dell'olio d'oliva per la salute.

A tal fine il Consiglio ha organizzato e/o partecipato, negli ultimi anni, ai seguenti incontri:

– Spagna

- I Corso internazionale sui progressi in medicina, Las Palmas de Gran Canaria, 27 febbraio-6 marzo 1993.

– Italia

- II Congresso Nazionale dell'Associazione Italiana di Nutrizione Clinica e Preventiva (AINCLEP), Napoli, 14-16 ottobre 1993.
- Conferenza internazionale sulla dieta mediterranea, Capri, 8 giugno 1993.
- Conferenza sulla dieta mediterranea, Roma, 4 marzo 1994.

– Grecia

- Congresso sulla nutrizione, Tessalonica, 20-22 maggio 1994.

– Marocco

- Simposio internazionale sul valore biologico dell'olio d'oliva, Marrakech, 16 maggio 1990.

– Regno Unito

- V Colloquio internazionale su «Acidi grassi monoinsaturi», Londra, 17-18 febbraio 1992.

– Tunisia

- Colloquio sulle caratteristiche nutrizionali delle diete mediterranee, prevenzione delle malattie cardiovascolari, Tunisi, 30-31 ottobre 1992.
- Conferenza medica sull'olio d'oliva, Tunisi, 26 novembre 1993.





## - Turchia

- Simposio internazionale su nutrizione e malattie cardiovascolari, Istanbul, 30 giugno 1992.

Ricerche scientifiche

Nel 1994 il Consiglio ha creato un fondo speciale per stimolare e finanziare le ricerche scientifiche sull'olio d'oliva.

Un gruppo di medici e ricercatori creato dal Consiglio orienta e coordina le ricerche che si intraprendono in questo campo.

Rivista OLIVAE

*OLIVAE* è la rivista ufficiale del Consiglio Oleicolo Internazionale.

Si pubblica cinque volte l'anno per tenere informati gli ambienti oleicoli su tutte le attività del Consiglio e sul funzionamento dell'Accordo. Contiene inoltre differenti rubriche: Economia, Promozione, Scienza e Tecnica, Rassegna Stampa, Regolamentazioni e Gastronomia.

Attualmente è l'unica rivista dedicata al mondo oleicolo pubblicata in quattro edizioni separate: francese, inglese, italiano e spagnolo.

Attività promozionali

congiunte tra il Consiglio e i suoi Membri

A decorrere dal 1993 il Consiglio ha iniziato una nuova forma di collaborazione promozionale con i suoi Membri consistente nell'organizzare attività congiunte.

La prima collaborazione è avvenuta in Italia, con tre eventi nel giugno del 1993 e nell'aprile del 1994.

Il primo è stato una visita di studio, nell'Italia meridionale, di cinquanta «opinion-makers» degli Stati Uniti, dell'Australia e del Giappone nel giugno del 1993.

Il secondo, un congresso internazionale sulla gastronomia italiana, a Roma, la prima settimana del marzo del 1994.

A questo congresso sono stati invitati sessanta «opinion-makers» degli Stati Uniti, venti dell'Australia e venti del Giappone e altrettanti importatori di prodotti alimentari degli stessi paesi.

L'ultima attività di questa promozione congiunta è stata l'organizzazione di giornate sulla gastronomia italiana a Sydney dal 12 al 15 aprile 1994.

Finanziato, in maggior parte, dall'amministrazione italiana, tale evento ha costituito un importante sostegno agli sforzi promozionali del Consiglio negli Stati Uniti, in Australia e in Giappone per dar risalto alla «gastronomia mediterranea».





# ATTIVITÀ PROMOZIONALI DELLA COMUNITÀ EUROPEA IN FAVORE DEL CONSUMO DELL'OLIO D'OLIVA E DELLE OLIVE DA TAVOLA

F. GENCARELLI

## OLIO D'OLIVA

Il forte calo del consumo d'olio d'oliva in Italia verso la fine degli anni '70 ha indotto la Comunità non solo ad instaurare un regime d'aiuto al consumo, ma anche a prevedere l'attuazione di programmi comunitari d'informazione dei consumatori ed altre azioni di promozione dell'olio d'oliva nella Comunità.

A causa del carattere molto frammentato della commercializzazione dell'olio d'oliva rispetto ai prodotti concorrenti, la Comunità ha ritenuto che, per rimediare agli squilibri esistenti sul mercato dell'olio d'oliva, fosse necessario sostenere e integrare le attività promozionali private con un'efficace azione comunitaria, gestita direttamente dalla Commissione.

Il regolamento (CEE) n. 1582/78 del Consiglio, che ha introdotto il regime dell'aiuto al consumo dell'olio d'oliva, ha previsto che una percentuale di tale aiuto, fissata annualmente dal Consiglio, sia destinata al finanziamento di azioni d'informazione e di promozione in favore del consumo di questo prodotto. La Commissione ha infatti ritenuto che per ristabilire e mantenere l'equilibrio di mercato in tale settore fosse necessario completare il sistema dell'aiuto al consumo con l'attuazione di programmi promozionali, finanziati al 100 % dalla Comunità.

Le regole generali di quest'attività promozionale sono state definite dal regolamento n. 1970/80 del Consiglio, mentre le modalità tecniche di applicazione sono stabilite dal regolamento (CEE) n. 1348/81 della Commissione.

I programmi promozionali comprendono:

- La raccolta e la divulgazione delle cognizioni scientifiche sulle qualità nutrizionali dell'olio d'oliva presso la professione medica e/o paramedica, la stampa specializzata e i consumatori finali;

- azioni pubblicitarie e di relazioni pubbliche, al fine di informare il pubblico sulle qualità nutrizionali e gastronomiche dei vari tipi d'olio d'oliva e sulle sue molteplici utilizzazioni;

- studi di mercato tendenti ad ampliare la domanda d'olio d'oliva nella Comunità.

- lavori di ricerca scientifica, in particolare sulle caratteristiche nutrizionali dell'olio d'oliva<sup>1</sup>.

Va sottolineato che la divulgazione scientifica può assumere varie forme, come, ad esempio, la diffusione di documentazione scritta, di film e materiale didattico audiovisivo per le scuole e le università, l'organizzazione di seminari in materia di nutrizione e d'igiene alimentare, la partecipazione a congressi scientifici.

Quanto alle azioni di cui al punto secondo, la loro gamma è molto vasta e comprende, ad esempio, le campagne pubblicitarie sui mass media ed in particolare sulla TV, i concorsi gastronomici, la partecipazione a saloni dell'alimentazione, le azioni informative nelle scuole. Le varie azioni sono scelte, beninteso, in funzione delle esigenze particolari dei vari mercati in cui sono realizzate.

Naturalmente, le campagne promozionali comunitarie hanno un carattere istituzionale e riguardano l'olio di qualsiasi qualità, senza indicazione della marca o dell'origine nazionale o geografica.

Le misure promozionali per l'olio d'oliva sono gestite direttamente dalla Commissione che, dopo aver informato il Consiglio delle grandi linee del proprio programma, adotta un programma particolareggiato e sceglie, mediante gara pubblica, le agenzie incaricate di realizzarlo. A tal fine, la Commissione conclude i relativi contratti con gli interessati e ne controlla direttamente l'esecuzione.

Nell'ambito di tale gestione diretta la Commissione può farsi assistere da consulenti specializzati, scelti anch'essi mediante gara, nella definizione del programma, nella





valutazione delle proposte delle agenzie, nella scelta dei contraenti e nel controllo dell'esecuzione delle varie azioni.

Finora sono stati realizzati cinque programmi promozionali con una progressiva estensione dell'impegno finanziario, mentre il sesto programma, di durata biennale, lanciato dalla Commissione nel luglio 1994, dovrebbe iniziare nei primi mesi del 1995.

Il primo programma, realizzato nel periodo 1981-82, ha interessato cinque paesi (Italia, Francia, Germania, Gran Bretagna e Belgio) ed ha comportato una spesa totale di circa 2,5 milioni di ECU.

Il secondo programma (1983-84), con una spesa globale di circa 3,7 milioni di ECU, è stato realizzato nei dieci Stati Membri della Comunità, anche se nei paesi non produttori l'impegno finanziario è stato piuttosto limitato.

Il terzo programma (1985/86), con un budget di 4 milioni di ECU, è stato applicato in Italia, Francia, Grecia, Germania e Gran Bretagna.

Il quarto programma (1988/90), con un budget di 13,9 milioni di ECU, ha interessato 8 paesi (Italia, Francia, Grecia, Germania, Gran Bretagna, Belgio, Spagna e Portogallo).

Il quinto programma (1991-93), con un budget notevolmente aumentato (34,6 milioni di ECU), ha coperto l'intera Comunità.

Infine, il sesto programma, che inizierà nel 1995, comporta un budget di 30 milioni di ECU, in due anni, per i dodici Stati Membri. Un budget supplementare sarà previsto per i paesi che hanno aderito alla Comunità il 1° gennaio 1995.

Anche se è difficile determinare con precisione l'impatto delle campagne promozionali comunitarie sul consumo dell'olio d'oliva, è evidente che esse hanno contribuito a diffondere una immagine nuova e positiva dell'olio d'oliva, a farlo conoscere ed apprezzare soprattutto nei paesi non produttori, abituati al consumo di altre materie grasse.

Il recupero ed il mantenimento di alti livelli di consumo nei paesi produttori e l'incremento significativo della domanda negli altri paesi della Comunità<sup>2</sup>, nonostante la concorrenza agguerrita delle altre materie grasse e le differenze di prezzo, sono risultati molto positivi che non sarebbe stato possibile conseguire senza l'intervento delle misure comunitarie di promozione.

### OLIVE DA TAVOLA

In seguito al formarsi di eccedenze in questi ultimi anni, soprattutto a causa della scarsa informazione dei consumatori e della inadeguatezza della produzione alle esigenze del mercato, la Comunità ha deciso, con il regolamento (CEE) n 1332/92, di partecipare al finanziamento di azioni destinate a sviluppare il consumo di olive da tavola nella Comunità, a condizione che tali misure siano presentate nell'ambito di programmi e realizzate da asso-

ciazioni rappresentative delle varie categorie professionali del settore, quali le organizzazioni o unioni di produttori o di commercianti.

Le azioni da finanziare devono avere come obiettivo:

- la promozione della qualità del prodotto, in particolare mediante l'esecuzione di studi di mercato e di lavori di ricerca in materia di produzione di olive con tenore ridotto in sale;
- la messa a punto di modi di condizionamento;
- la diffusione di consulenza di marketing ai vari operatori del settore;
- la pubblicità e le relazioni pubbliche, comprese l'organizzazione e la partecipazione a fiere e ad altre manifestazioni commerciali.

Le misure di promozione non devono essere orientate in funzione di marche commerciali e non devono far riferimento ad uno stato Membro.

A differenza delle campagne promozionali per l'olio d'oliva, le misure in favore delle olive da tavola sono finanziate solo parzialmente dalla Comunità (60 % del costo effettivo) e con somme che provengono dal bilancio generale comunitario (2 milioni di ECU all'anno) e non da una fonte specifica. Inoltre, tali misure promozionali sono gestite solo *indirettamente* dalla Commissione.

In questo settore, si applica in materia di gestione un procedimento complesso, nel quale intervengono sia la Commissione sia le amministrazioni nazionali.

I programmi, di durata non superiore a tre anni, sono introdotti dalle associazioni professionali o interprofessionali presso le amministrazioni nazionali, che li trasmettono alla Commissione con un parere motivato. Dopo aver sottoposto all'esame del Comitato di gestione i programmi presentati, la Commissione adotta l'elenco delle proposte che sono ammesse al finanziamento e trasmette tale elenco alle autorità nazionali. Quest'ultime concludono i contratti con gli interessati e verificano il rispetto degli obblighi previsti nei contratti.

Le modalità tecniche d'applicazione delle misure promozionali sono state determinate dal regolamento (CEE) n. 3601/92 della Commissione.

Il primo gruppo di programmi per le olive da tavola, presentati da organizzazioni spagnole, greche, italiane e francesi, sarà approvato dalla Commissione prossimamente.

#### NOTE:

<sup>1</sup> Occorre rilevare che in questi ultimi anni i lavori di ricerca nel settore sono stati inseriti nei programmi generali di ricerca scientifica promossi dalla Comunità.

<sup>2</sup> Nel periodo 1984-1994, il consumo annuo d'olio d'oliva nei quattro principali paesi produttori (Spagna, Italia, Grecia e Portogallo) è aumentato da 1.305.000 t. a circa 1.400.000 t. Negli altri paesi della Comunità il consumo è più che raddoppiato nello stesso periodo, passando da 33.000 t. a 73.000 t. annue.





## Capitolo 1 EVOLUZIONE E STORIA

### **Coordinamento:**

Prof. JOSÉ MARÍA BLÁZQUEZ MARTÍNEZ  
Catedrático de Historia Antigua. Facultad de Geografía e Historia  
Universidad Complutense de Madrid  
Madrid (Spagna)

### **Collaboratori:**

Prof.ssa MARIE-CLAIRE AMOURETTI  
Centre Camille Julian  
Archéologie du Sud-Est de la France et de la Méditerranée occidentale  
Unité de Recherche Associée 284. Université de Provence - CNRS  
Aix-en-Provence (Francia)

Prof. HENRIETTE CAMPS-FABRER  
Directeur de recherche au CNRS  
Laboratoire d'Anthropologie et de Préhistoire des Pays de la Méditerranée occidentale  
Université de Provence - Centre d'Aix  
Aix-en-Provence (Francia)

Prof. GEORGES COMET  
Professeur d'Histoire du Moyen Age  
Aix-en-Provence (Francia)

Prof. DAVID EITAM  
Israel Oil Industry Museum  
Haifa (Israele)

Prof.ssa M. P. GARCÍA GELABERT PÉREZ  
Profesora Titular de Historia Antigua  
Universidad de Valencia  
Valencia (Spagna)

Prof. ENRIQUE MARTÍNEZ RUIZ  
Catedrático de Historia Moderna  
Facultad de Geografía e Historia. Universidad Complutense  
Madrid (Spagna)

Dott.ssa G. LÓPEZ MONTEAGUDO  
Investigadora del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)  
Departamento de Historia Antigua y Arqueología.  
Centro de Estudios Históricos  
Madrid (Spagna)

Dr. MICHEL PONSICH  
Laboratorio de Arqueología  
Casa de Velázquez  
Ciudad Universitaria  
Madrid (Spagna)

Prof. JOSÉ REMESAL RODRÍGUEZ  
Dpt. de Prehistòria, Història Antiga i Arqueologia.  
Divisió de Ciències Humanes i Socials  
Facultat de Geografia i Història  
Barcellona (Spagna)





Dr. PHIL. HORST SCHÄFER-SCHUCHARDT  
Rechtsanwalt - Kunsthistoriker  
Würzburg (Germania)

## Capitolo 2 BIOLOGIA E FISIOLOGIA DELL'OLIVO

**Coordinamento:** Prof. SHIMON LAVEE  
Institute of Horticulture  
Agricultural Research Organization. The Volcani Center  
Bet-Dagan (Israele)

**Collaboratori:** Dr. DIEGO BARRANCO NAVERO  
Departamento de Agronomía. Universidad de Córdoba  
Cordova (Spagna)

Dr. GUIDO BONGI  
Istituto di Ricerche sulla Olivicoltura. CNR IRO  
Perugia (Italia)

Dr. TAIEB JARDAK  
Director de l'Institut National de l'Olivier  
Sfax (Tunisia)

Dr. RAYMOND LOUSSERT  
Programme National de Recherche sur l'Olivier  
INRA  
Marrakech (Marocco)

Prof. GEORGE C. MARTIN  
College of Agricultural and Environmental Sciences. Dept. of Pomology  
Agricultural Experiment Station. University of California, Davis  
California (Stati Uniti)

Dr. AHMED TRIGUI  
Maître de recherches  
Institut National de l'Olivier  
Sfax (Tunisia)

## Capitolo 3 ASPETTI GENETICI E TECNICHE DI PROPAGAZIONE PER PIANTAGIONI INTENSIVE

**Coordinamento:** Prof. GIUSEPPE FONTANAZZA  
Direttore del centro Studi per l'Olivicoltura del CNR  
Perugia (Italia)

**Co-autrice:** Dott.ssa MARGHERITA CAPPELLETTI  
Istituto di Ricerche sulla Olivicoltura del CNR  
Perugia (Italia)

**Collaboratori** Dr. ANTONIO CIMATO  
CNR. Consiglio Nazionale delle Ricerche  
Istituto Sulla Propagazione delle Specie Legnose  
Firenze (Italia)





Prof. NESTORE IACOBONI  
Presidente  
Accademia Nazionale dell'Olivo  
Spoleto (Italia)

Dr. RAYMOND LOUSSERT  
Expert au Programme National de Recherche sur l'Olivier  
INRA  
Marrakech (Marocco)

Dr. AHMED TRIGUI  
Maître de recherches  
Institut National de l'Olivier  
Sfax (Tunisia)

#### Capitolo 4 TECNICHE DI PRODUZIONE

**Coordinamento:** Prof. LUIS CIVANTOS LÓPEZ-VILLALTA  
Doctor Ingeniero Agrónomo  
Director Provincial del Servicio  
Nacional de Productos Agrarios  
(SENPA) - Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación  
Jaén (Spagna)

**Co-autore:** Dr. MIGUEL PASTOR MUÑOZ-COBO  
Doctor Ingeniero Agrónomo  
Jefe del Departamento de Olivicultura y Arboricultura Frutal  
Centro de Investigación y Desarrollo Agrario  
Cordova (Spagna)

**Collaboratori:** Dr. ALLOUM DJAFFEUR  
Ex Directeur des Facteurs de Production  
M.A.P. – Algeria  
El Biar (Algeria)

Prof. GENNARO GIAMETTA  
Ordinario di Meccanica e Meccanizzazione Agricola  
Direttore Università degli Studi di Reggio Calabria  
Istituto di Genio Rurale  
Reggio Calabria (Italia)

Prof. NESTORE IACOBONI  
Presidente Accademia Nazionale dell'Olivo  
Spoleto (Italia)

Dr. TAÏEB JARDAK  
Directeur de l'Institut National  
de l'Olivier  
Sfax (Tunisia)

Dr. JOËL LE BOURDELLÈS  
Ingénieur Horticole  
En Painpent Plean le Grand (Francia)





Dr. RAYMOND LOUSSERT  
Expert au Programme National de Recherche sur l'Olivier  
INRA  
Marrakech (Marocco)

Prof. GEORGE C. MARTIN  
College of Agricultural and Environmental Sciences  
Agricultural Experiment Station  
University of California, Davis  
Dept. of Pomology  
California (Stati Uniti)

Prof. ANTONIO ROTUNDO  
Dipartimento di Produzione Vegetale  
Facoltà di Agraria  
Università degli Studi della Basilicata  
Potenza (Italia)

Dott.ssa MILAGROS SAAVEDRA SAAVEDRA  
Dpto. de Protección Vegetal  
Consejería General de Investigación y Extensión Agrarias  
Junta de Andalucía  
Cordova (Spagna)

Dr. AHMED TRIGUI  
Maître de recherches  
Institut National de l'Olivier  
Sfax (Tunisia)

## Capitolo 5 TECNICHE AGRONOMICHE E CARATTERISTICHE DELL'OLIO DI OLIVA

**Coordinamento:** Prof. PIERO FIORINO  
Dipartimento di Ortoflorofrutticoltura  
Università degli Studi di Firenze  
Firenze (Italia)

**Co-autore:** STEFANO ALESSANDRI  
Collaboratore Tecnico  
Dipartimento di Ortoflorofrutticoltura  
Università degli Studi di Firenze  
Firenze (Italia)

**Collaboratori:** Dr. ARTURO CERT VENTULÁ  
Consejo Superior de Investigaciones Científicas  
Instituto de la Grasa y sus Derivados  
Dpto. de Caracterización y Calidad de los Alimentos  
Siviglia (Spagna)

Dr. IHSAN DIKMEN  
Director  
Olive Research Institute  
Izmir (Turchia)





Dr. MOHAMED RAHMANI  
Professeur  
Institut Agronomique et Vétérinaire «Hassan II»  
Rabat (Marocco)

## Capitolo 6 LA DIFESA FITOSANITARIA. SVILUPPO DI METODOLOGIE E SALVAGUARDIA DELLA PRODUZIONE E DELL'AMBIENTE

**Coordinamento:** Prof. ANTONELLO CROVETTI  
Dip. di Coltivazione e Difesa delle Specie Legnose  
Università degli Studi di Pisa  
Pisa (Italia)

**Co-autori:** Prof. ANTONIO BELCARI  
Professore Associato  
Istituto di Patologia e Zoologia  
Forestale ed Agraria  
Università degli Studi di Firenze  
Firenze (Italia)

Prof. ALFIO RASPI  
Professore Associato presso il Dipartimento di Coltivazione e Difesa delle  
Specie Legnose  
Sezione di Entomologia Agraria  
Università degli Studi di Pisa  
Pisa (Italia)

**Collaboratori:** Dr. RAYMOND LOUSERT  
Expert au Programme National de Recherche sur l'Olivier  
INRA  
Marrakech (Marocco)

Prof. ELOY MATEO SAGASTA AZPEITIA  
Catedrático de Patología Vegetal  
Escuela Superior de Ingenieros Agrónomos  
Universidad Politécnica de Madrid  
Madrid (Spagna)

Dr. ABDULLAH YAYLA  
Citrus Research Institute  
Plant Pest and Disease Division  
Antalaya (Turchia)

## Capitolo 7 TECNOLOGIA DI PRODUZIONE E DI CONSERVAZIONE DELL'OLIO

**Coordinamento:** Prof. Dr. ENZO FEDELI  
Istituto Agrario  
San Michele all'Adige  
San Michele all'Adige (Trento) (Italia)





**Collaboratori:**

Dr. JOSÉ ALBA  
 Dr. M. C. DOBARGANES  
 Dr. F. GUTIÉRREZ ROSALES  
 Dr. ARTURO CERT VENTULÁ  
 Consejo Superior de Investigaciones Científicas  
 Instituto de la Grasa y sus Derivados  
 Dpto. de Caracterización y Calidad de los Alimentos  
 Siviglia (Spagna)

Prof. PAOLO AMIRANTE  
 Direttore dell'Istituto di Meccanica Agraria  
 Università degli Studi di Bari  
 Bari (Italia)

Dr. DAVID BERNER  
 Technical Director  
 American Oil Chemists' Society (AOCS)  
 Champaign Illinois (Stati Uniti)

Prof. GIORGIO BIANCHI  
 Direttore della Stazione Sperimentale per l'Elaiotecnica  
 Pescara (Italia)

Dr. LUCIANO DI GIOVACCHINO  
 Istituto Sperimentale per la Elaiotecnica  
 Pescara (Italia)

Dr. JOSÉ MARÍA ESPUNY MOYANO  
 Presidente  
 Federación de Industrias Oleícolas de España  
 Madrid (Spagna)

Dr. D. FIRESTONE, PH.  
 Dept. of Health and Human Services  
 Food and Drug Administration  
 Health Service  
 Washington, DC (Stati Uniti)

Prof. DOMENICO GRIECO  
 Direttore Laboratorio di Chimica e Microscopia  
 Associazione Granaria di Milano  
 Rozzano (Milano) (Italia)

Prof. APOSTOLOS KIRITSAKIS  
 Professor in Fat and Oils  
 Department of Food Technology  
 Technological Education Institute (TEI)  
 Sindos Thessaloniki (Grecia)

Dr. BRAHMI MARZOUK  
 Secretariat d'Etat à la Recherche Scientifique  
 et à la Technologie  
 Institut National de Recherche Scientifique  
 et Technique  
 Hamman Lif (Tunisia)





Dr. W. DENNIS POCKLINGTON  
Laboratory of the Government  
Chemist  
Middlesex TW11 Oly (Regno Unito)

Dr. JOHN PEARSE  
Laboratory of the Government  
Chemist  
Middlesex TW11 Oly (Regno Unito)

Dr. MOHAMED RAHMANI  
Professeur  
Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II  
Rabat (Marocco)

Dr. MARINO UCEDA OJEDA  
Junta de Andalucía  
Consejería de Agricultura y Pesca  
Dirección General de Investigación  
y Extensión Agrarias  
Mengíbar (Jaén) (Spagna)

Dr. HERBERT WESSELS  
Bundesanstalt für Getreide-,  
Kartoffel- und Fettforschung  
Münster (Germania)

## Capitolo 8 TECNOLOGIA PER LA LAVORAZIONE DELLE OLIVE DA TAVOLA

**Coordinamento:** Prof. GEORGES BALATSOURAS  
Agricultural University of Athens  
Department of Food Science and Technology  
Laboratory of Agricultural Industries  
Atene (Grecia)

**Collaboratori:** Dr. ALDO BRIGHIGNA  
Accademico Nazionale dell'Olio  
Esperto in Olive da Mensa  
Montesilvano (Pescara) (Italia)

Dr. GEORGES DOUTSIAS  
Directeur Général Adjoint  
Union Centrale Coopérative des Producteurs  
d'Olives et d'Huile d'Olive  
Atene (Grecia)

Dr. ANTONIO GARRIDO FERNÁNDEZ  
Jefe U.E. del Instituto de Biotecnología  
de Alimentos  
Consejo Superior de Investigaciones Científicas  
Instituto de la Grasa y sus Derivados  
Siviglia (Spagna)



## Capitolo 9 NUTRIZIONE E VALORE BIOLOGICO

**Coordinamento:** Prof. FRANCISCO GRANDE COVIÁN  
Prof. Emérito  
Departamento de Bioquímica. Facultad de Ciencias  
Universidad de Zaragoza  
Saragozza (Spagna)

**Collaboratori:** Prof.ssa MIRELLA AUDISIO  
Titolare della Cattedra di Fisiologia Generale 1,  
Facoltà di Farmacia  
Università «La Sapienza»  
Roma (Italia)

Dr. ANDREA BONANOME  
Cattedra di Medicina Interna  
Università di Padova  
Castelfranco Veneto (PD) (Italia)

Prof. RAFAEL CARMENA  
Catedrático de Medicina  
Director de la Unidad Docente  
Unidad Docente de Endocrinología, Nutrición  
y Enfermedades Metabólicas  
Facultat de Medicina  
Universitat de València  
Valencia (Spagna)

Prof. ABHIMANYU GARG, M. D.  
Associate Professor  
Department of Internal Medicine  
Center for Human Nutrition  
The University of Texas  
Southwestern Medical Center at Dallas  
Dallas (Texas) (Stati Uniti)

Prof.ssa KLEA KATSOUYANNI  
Department of Hygiene and Epidemiology  
University of Athens  
Atene (Grecia)

Dott.ssa ANTIGONE KOURIS-BLAZOS  
Research Dietitian.  
Monash University  
Department of Medicine  
Monash Medical Center  
Clayton Victoria (Australia)

Prof. RONALD P. MENSINK  
Department of Human Biology  
Faculty of Health Sciences  
University of Limburg  
Maastricht (Paesi Bassi)





Prof. ALI OTO, M. D.  
Department of Cardiology  
Hacettepe University, Faculty of Medicine  
Ankara (Turchia)

Prof. ANTONIO PAGNAN  
Cattedra di Medicina Interna  
Direttore Università di Padova  
Castelfranco Veneto (PD) (Italia)

Prof.ssa ELENI PETRIDOU  
Department of Hygiene and Epidemiology  
University of Athens  
Atene (Grecia)

Prof. YANNIS SKALKIDIS  
Department of Hygiene and Epidemiology  
University of Athens  
Atene (Grecia)

Sig.ra ROSEMARY STANTON  
Nutrition Consultant  
Sydney (Australia)

Prof. DIMITRIOS TRICHOPOULOS  
Department of Epidemiology  
Harvard School of Public Health  
Boston (Stati Uniti)

Prof.ssa ANTONIA TRICHOPOULOU, M. D.  
National Centre for Nutrition  
National School of Public Health  
Atene (Grecia)

Prof. GREGORIO VARELA MOSQUERA  
Catedrático Emérito de Nutrición y Bromatología  
Departamento de Nutrición de la Universidad Complutense  
Facultad de Farmacia  
Madrid (Spagna)

Prof. PUBLIO VIOLA  
Primario Medico Ospedale S. Giovanni  
L. Docente in Medicina Sociale dell'Università di Roma  
Roma (Italia)

Prof. MARK L. WAHLQVIST  
Chairman, Monash University  
Department of Medicine  
Monash Medical Centre  
Clayton Victoria (Australia)

Prof. WALTER WILLETT  
Department of Epidemiology  
Harvard School of Public Health  
Boston (Stati Uniti)





## Capitolo 10 ASPETTI ECONOMICI E POLITICA COMMERCIALE

**Coordinamento:** Prof. CARLOS TIÓ SARALEGUI  
Ingeniero Agrónomo  
E.T.S. Ingenieros Agrónomos  
Ciudad Universitaria  
Secretario General de Estructuras Agrarias  
Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación  
Madrid (Spagna)

**Collaboratori:** Dr. MAHMOUD ALLAYA  
Administrateur Principal  
Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier  
Montpellier (Francia)

Prof. MASSIMO BARTOLELLI  
TECNAGRO  
Roma (Italia)

Dr. GIORGIO CILENTI  
Direttore Generale  
Associazione Italiana dell'Industria Olearia-ASSITOL  
Roma (Italia)

Dr. DAVID J. DANIELS  
Manager of California Olive Committee  
Fresno, CA (Stati Uniti)

Dr. ALLOUM DJAFFEUR  
Ex Directeur des Facteurs de Production  
M.A.P. - El Biar  
El Biar (Algeria)

Dr. JUAN VICENTE GÓMEZ MOYA  
Director  
Asociación Española de la Industria  
y Comercio Exportador de Aceite de Oliva (ASOLIVA)  
Madrid (Spagna)

Prof. GIOVANNI GRITTANI  
Direttore Istituto di Estimo e Pianificazione Rurale  
Università degli Studi di Bari  
Bari (Italia)

Dr. BONAVENTURA PACILEO  
Presidente  
ASPRO (Associazione Produttori Olivicoli)  
Catanzaro (Italia)

Dr. C. L. PAPAGEORGIOU  
Agricultural University of Athens  
Department of Agricultural Economics  
Atene (Grecia)





Prof. JOSÉ LUIS RAMÍREZ SÁDABA  
Departamento de Ciencias Históricas  
Facultad de Filosofía y Letras  
Universidad de Cantabria  
Santander (Spagna)

Dr. RICHARD SULLIVAN  
President  
North American Olive Oil Association  
Matawan, NJ (Stati Uniti)

## Capitolo 11 MARKETING DELL'OLIO DI OLIVA E DELLE OLIVE DA TAVOLA

**Coordinamento:** Prof. IGINIO LAGIONI  
Docente di Marketing  
Università Cattolica del Sacro Cuore  
Milano (Italia)

**Collaboratori:** Dr. DAVID J. DANIELS  
Manager of California Olive Committee  
Fresno, CA (Stati Uniti)

Dr. JACQUES DE REGIS  
Président COPEXO  
Comité pour l'Expansion de l'Huile d'Olive  
La Maison de l'Huile d'Olive  
Marsiglia (Francia)

Dr. VICENTE FERNÁNDEZ LOBATO  
Director de la Agencia para el Aceite de Oliva  
Madrid (Spagna)

Prof. PANAYOTIS PATSIS  
Associate Professor  
Agricultural University of Athens  
Department of Agricultural Economics  
Atene (Grecia)

Dr. MOHAMED TAZI  
Directeur  
Office Régional de Mise en Valeur  
Agricole de Souss Massa  
Ministère de l'Agriculture et de la Mise en Valeur Agricole  
Agadir (Marocco)

## Capitolo 12 LEGISLAZIONI E POLITICHE OLEICOLE NAZIONALI

**Testi redatti da:** Dr. HÉDI GUERBAA (Coordinamento)  
Primo Direttore Aggiunto, Capo della Divisione degli Affari Economici del  
Consiglio Oleicolo Internazionale





Dott.ssa BERNADETTE PAJUELO  
 Capo del Servizio di Chimica Oleicola, Divisione Tecnica del Consiglio  
 Oleicolo Internazionale

### Capitolo 13 L'ACCORDO INTERNAZIONALE SULL'OLIO D'OLIVA E SULLE OLIVE DA TAVOLA E IL CONSIGLIO OLEICOLO INTERNAZIONALE

**Coordinamento:** Dr. HÉDI GUERBAA  
 Primo Direttore Aggiunto, Capo della Divisione degli Affari Economici del  
 Consiglio Oleicolo Internazionale

**Testi redatti da:** Dr. FERID ABBASSI  
 Capo della Divisione di Informazione del Consiglio Oleicolo Internazionale

Dr. IRFAN BERKAN  
 Coordinatore della Campagne di Promozione del Consiglio Oleicolo  
 Internazionale

Dr. GÉRARD BROUSSE  
 Capo della Divisione degli Affari Generali del Consiglio Oleicolo  
 Internazionale

Dr. CIRIACO CASTAÑEDA  
 Capo del Servizio di Cooperazione Tecnica  
 Divisione Tecnica del Consiglio Oleicolo Internazionale

Dr. FABIO GENCARELLI  
 Chef de l'Unité Promotion Produits Agricoles  
 Direction Générale de l'Agriculture  
 Commission Européenne  
 Bruxelles (Belgio)

Dr. JESÚS MAROTO  
 Direttore Aggiunto  
 Capo della Divisione del Personale del Consiglio Oleicolo Internazionale

Dott.ssa BERNADETTE PAJUELO  
 Capo del Servizio di Chimica Oleicola  
 Divisione Tecnica del Consiglio Oleicolo Internazionale

Dr. AURELIO SEGOVIA  
 Direttore Aggiunto  
 Capo della Divisione di Promozione del Consiglio Oleicolo Internazionale

Dr. AHMED TOUZANI  
 Direttore Aggiunto  
 Capo della Divisione Tecnica del Consiglio Oleicolo Internazionale





















